REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL A

JUNIO, 1959 NÚM. 223

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

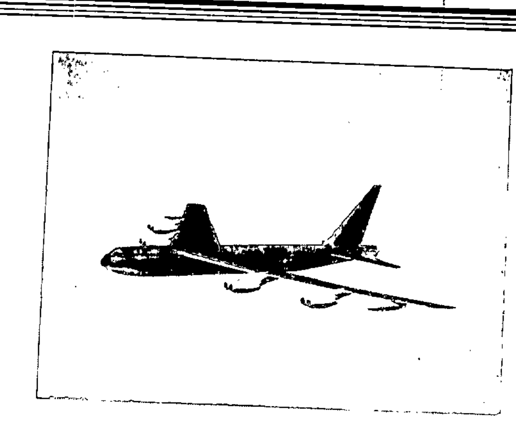
AÑO XIX - NUMERO 223

JUNIO 1959

Dirección y Redacción: Tel. 48 78 42 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - **Administración:** Tel. 48 82 34

NUESTRA PORTADA:

B-52, bombardero americano, que equipa a las Unidades del S. A. C.



SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral.	54 pesetas
Número atrasado.....	18 —	Suscripción anual.....	108 —



El avión de caza Northrop N-156 sale de las cadenas de montaje de la casa constructora para hacer su presentación oficial ante las autoridades americanas y extranjeras invitadas al acto.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Humildemente confesamos al lector que, hasta hace unos días, desconocíamos la existencia en los Estados Unidos de la *National Slingshot Association*. Ahora bien, como nunca es tarde para aprender algo nuevo, damos las gracias al anónimo editorialista del "*The Cleveland Plain Dealer*" que, en un momento de buen humor, ha expuesto en el citado periódico una nueva teoría para lograr la paz universal. Resumámosla: La citada N. S. A. (cuyo nombre podríamos traducir así: "Asociación Nacional de Amantes del Tiragomas") cuenta con más de 250.000 miembros, muchos de ellos capaces de verdaderas proezas en cuestión de puntería. ¿Por qué no llega el mundo a un acuerdo, abandonando las armas atómicas e implantando como arma exclusiva el tirador o tiragomas, bien conocido de todos los escolares del mundo entero y cuyo empleo no exige grandes gastos ni de material ni de adiestramiento? El ahorro de dinero sería enorme, y como gran parte del presupuesto de cada nación podría dedicarse a la satisfacción de otras necesidades, la gente viviría mejor, se sentiría más contenta e incluso quién sabe si a nadie se le ocurriría luchar ni siquiera con tiragomas...

Recuérdese que en Cleveland hay libertad de Prensa y que el editorialista a que nos referimos podía exponer sus peregrinas ideas sin que el Pentágono interviniese. Al fin y al cabo, y las cosas como son, otras soluciones no menos peregrinas han sido propugnadas por personalidades de mayor relieve. Precisamente por estos días ha aparecido en los escaparates de las librerías americanas la edición "ultramarina" del "*Common Sense and Nuclear Warfare*" (Sentido común y guerra nuclear"), de Bertrand Russell, coincidiendo con la celebración de la Conferencia de Ginebra. Su solución (no podía ser otra tratándose del "aureolado" filósofo británico) : coexistencia a toda costa. La Civilización—dice—se ve sometida a una presión excesiva (la carrera de armamentos nucleares) y es preciso aliviarla; el Este y el Oeste gastan sumas ingentes en armarse y, para justificar tal despilfarro presupuestario, tienen que dibujar al "enemigo" con rasgos demoníacos. Russell, eliminando factores comunes, con mañas de matemático, conduce al lector a la disyuntiva siguiente: ¿Qué prefieres, vivir en un régimen políticoeconómico distinto del que hoy es tu ambiente o que la Humanidad perezca en un atroz cataclismo nuclear? Menos mal que el autor de este folleto de 94 páginas—dos dólares cincuenta centavos—admite que serán legión quienes consideren utópicas sus teorías. Más que utópica o no utópica, habría de calificarse su tesis de "hábil". En efecto, la única forma de comprobar si Russell está en lo cierto sería observando los resultados de una guerra nuclear en gran escala, y en ese caso, como dice un crítico neoyorquino, ¿qué importaría que el filósofo tuviera razón?

Por fortuna, quienes en la ciudad en la que Calvino tanto dió que hablar se reúnen poco menos que diariamente, los "cuatro", lo más probable es que ni se preocupen de la teoría de Russell—coexistir como sea—y menos aún de la del amigo de Cleveland. Cumplen, los cuatro, con su obligación, y así ha pasado semana tras semana sin que se llegase a un acuerdo; el fallecimiento de John Foster Dulles abrió un paréntesis de cortesía, que se cerró, de regreso de Wáshington los cuatro ministros de Asuntos Exteriores (Gromyko incluído), cuando ya el *dies irae* de Jruschev, el 27 de mayo, había transcurrido en una calma absoluta en Berlín y en los pasillos a esta ciudad conducentes. Los convoyes ingleses y americanos no vieron en absoluto obstaculizado su paso, y, como era de prever—salvo para los periodistas obligados a proveer de grandes titulares a los diarios que les pagan—de *ultimatum* nada hubo. Ibamos precisamente a detenernos en esta conferencia; pero, por dos

razones cuando menos, acabamos de cambiar de idea. Una de ellas es que todavía no terminó, y que—después de ciertas concesiones de menor cuantía por uno y otro bando, no siempre mantenidas al día siguiente de formularlas—la última noticia consiste en un nuevo ultimátum ruso, según se ha dicho por parte occidental y según se ha negado por parte rusa—no hay tal *diktat*, ha manifestado Gromyko, muy en serio—, es decir, que los ocupantes occidentales habrán de abandonar Berlín en el plazo de un año... si no quieren enfrentarse con un nuevo bloqueo de la antigua capital del Reich. ¿Ultimátum? No.

Es la serpiente que se muerde la cola, si se quiere, y hétenos aquí de nuevo en el punto de partida.. ¿Por qué? *Chi lo sá?* Atrevámonos a decir que quizá todo hubiera sido distinto si en Moscú y en Wáshington hubiera habido mayor interés por la celebración de esa *temida* conferencia de jefes de Gobierno....

La segunda razón a que aludíamos se relaciona con el interés que, indirectamente, ha suscitado otra conferencia o asamblea: la del Congreso de la N. A. T. O. en Londres. Las protocolarias palabras de Su Graciosa Majestad la Reina Isabel II, al dirigirse a los 650 participantes en la reunión, no estuvieron de más, ciertamente, y sin duda alguna, los jefes militares, los políticos, los prelados y otras personalidades que las escucharon, no pudieron por menos de agradecerlas. A diferencia de la conferencia de Ginebra, este Congreso terminó en la fecha prevista. ¿Hasta qué punto ha podido satisfacer a los delegados? A uno de ellos—Van Zeeland—le hubiera gustado "algo más de originalidad y de valentía"; a su presidente, el holandés J. J. Fens, le ha parecido la demostración palpable de que la Alianza Atlántica es algo más que un simple acuerdo entre varios gobiernos. El comunicado final es, en el fondo y en la forma, demasiado genérico, e invita, como estaba previsto, a los gobiernos de los quince países de la Alianza a suavizar las barreras aduaneras y a ampliar el campo de acción de la N. A. T. O. a los sectores económico, político, social y científico. ¿No estaba ya todo ello previsto hace años? Lo malo es que no hubo más remedio que dedicar una de las jornadas en la Church House a los problemas militares, y allí fué ella. Nada fácil era, reconozcámoslo, evitar expresiones un tanto duras al tratar del nuevo problema planteado por el General De Gaulle. Llovía ya sobre mojado, y apurado hubo de verse el General Billotte para sostener la tesis francesa de que lógico es que un Gobierno que cuenta con armas atómicas propias no quiera hacer dejación de sus responsabilidades en favor de sus aliados, por mucho que se fíe de ellos (*sic*).

El General Norstad, que hace unas semanas tuvo que bregar en Ottawa con el Primer Ministro (*tory*) John Diefenbaker acerca del apoyo que el Canadá debe prestar a las fuerzas aéreas del Pacto del Atlántico —apoyo que parece flojear—, hubo en Londres de subrayar la grave influencia psicológica que la visita de Jruschev a Albania y los hábiles manejos del dirigente soviético —una de cal comunista y otra de arena pacifista—pudieran tener en el sector sur del Mando Europeo de la N. A. T. O. En el primer caso, Ottawa se siente reacia a pechar con el gasto de 400 millones de dólares que supondría reemplazar con cazas supersónicos los anticuados "Sabre" de los ocho escuadrones que la *Royal Canadian Air Force* mantiene en Ultramar. En espera de que la Conferencia de Ginebra dé paso a otra en un escalón más elevado, nada se ha decidido todavía. En el segundo de los casos, creemos que no se trata sino de una maniobra más de la política soviética. Jruschev quiere justificar la instalación de bases en Albania, y de ahí sus amenazas a Italia y Grecia, intimándolas a que renuncien a establecer en su suelo plataformas de lanzamiento de ingenios dirigidos. Peor ha tenido que saberle, sin duda, al General Norstad la decisión de De Gaulle de no consentir que en terreno francés se constituyan depósitos de armas atómicas o nucleares. Fué el periódico *"L'Est Républicain"* el que primero dió a los cuatro vientos la noticia de que Norstad, en vista de la postura de París, había decidido retirar de las bases francesas todos los cazabombarderos ingleses y americanos en ellas destacados. Pese a que el Pentágono desmintiera el "rumor", éste se confirmó. No eran demasiado buenas las relaciones entre el SACEUR y el Presidente galo, y esta vez quizá se haya ido demasiado lejos. El General De Gaulle está decidido, al parecer, a lograr que su país sea considerado miembro *de facto* tanto como *de jure* de la fami-

lia (mal avenida) de las potencias atómicas (eso no quita, claro es, para que insista en que los Estados Unidos faciliten a su aliada información técnica sobre la fabricación de las nuevas armas). Por otra parte, quiere que la N. A. T. O. se declare expresamente en favor de la política francesa con respecto a Argelia. Y quiere, además, que en el "reparto" de los altos mandos militares del Pacto Atlántico los generales y los almirantes franceses ocupen puestos más altos, o, si no más altos, en mayor número.

"Able", nacido en América, fué uno de los monos lanzados al espacio a bordo de un proyectil "Júpiter".

Unase a esto los comentarios poco agradables para los jefes militares americanos que el Mariscal Montgomery formuló en una serie de conferencias que dió en Oxford, y añádase también la amargura que en Wáshington han producido determinadas críticas europeas sobre la actuación de aquellos jefes, empezando por la del hoy Presidente de los Estados Unidos, en la Operación "Overlord", y se comprenderán ciertas posturas y ciertas réplicas. No es extraño que así ocurra, verdaderamente, cuando dentro de su propia casa los aliados de ayer y de hoy tampoco pueden presumir de caminar de acuerdo en el terreno de la defensa. En Inglaterra, cuando tanto el Ejército como la RAF han comenzado ya a adiestrar las unidades que emplearán el "Bloodhound" y el "Thunderbird", ingenios tierra-aire, surgen dudas sobre la eficacia de estas armas y hay quien se pregunta sino sería mejor demostrar mayor valentía y lanzarse a un programa análogo al del A. L. B. M. estadounidense *(airlaunched ballistic missile,* o ingenio balístico lanzable desde aviones). En el concurso convocado al efecto, ha sido la Douglas, entre los catorce competidores de que hablábamos el mes pasado, quien ha obtenido el contrato para llevar adelante este proyecto. Una vez conseguido el A. L. B. M., su empleo exigirá bombarderos supersónicos... y hombres que los tripulen. Es decir, todo lo contrario de lo que hace poco más de dos años se propugnaba en aquel famoso "Libro Blanco" británico, por muchos calificado de "Libro Negro", que pronosticaba, o poco menos, la desaparición del avión tripulado. Como era de prever, la consigna a uno y otro lado del Atlántico es hoy por hoy la de *back to bombers: el retorno al bombardero.* Ya iba siendo hora, como hora va siendo también de que el Pentágono resuelva de una vez la cuestión de los ingenios para la defensa. El plan que el Secretario McElroy acaba de presentar al Congreso no parece convencer demasiado a nadie. En la interminable polémica enta-

blada en torno a las ventajas del "Bomarc" de la USAF sobre el "Nike-Hercules" del Ejército, y viceversa, se aducía el mayor alcance del primero y la inmediata disponibilidad del segundo; en efecto, si los ensayos del "Bomarc B" han dado buen resultado, el ingenio no se encontrará listo hasta 1961, en tanto que el Ejército cuenta ya con buen número de bases de lanzamiento del "Nike-Hercules". ¿De qué valdrían frente a un ataque con proyectiles balísticos o incluso con bombarderos armados de la bomba H? De muy poco, probablemente. Solución (así se la llama) para ahorrar 1.500 millones de dólares: reducción de los programas de producción de uno y otro ingenio hasta que, en 1965, ambos queden eliminados del inventario de armamento del Pentágono y queden reemplazados por el "Nike-Zeus", ingenio antiproyectil dirigido. Lo que ni McElroy ni nadie puede asegurar es que, para entonces, el "Zeus" se le haya quedado pequeño a la Defensa Aérea. No nos extrañaría.

Por cierto que el Secretario de Defensa americano, que proyectaba retirarse a sus negocios particulares, lo ha pensado mejor ante el problema planteado por el fallecimiento de su segundo de a bordo, el Secretario adjunto Donald Quarles (ex Secretario de la Fuerza Aérea) y permanecerá en su puesto. El puesto de Quarles pasa a ocuparlo Thomas Gates, que desempeñaba el de Secretario de la Marina, y algún otro nombramiento, como el del General L. S. Kuter para suceder al General Partridge a la cabeza del NORAD, ha venido a rectificar una situación que preocupaba al Pentágono (gravemente enfermo el General Twining, Jefe del E. M. Conjunto).

Pero echemos un rápido vistazo a la restante actualidad aeronáutica, pues el espacio se nos termina. En Moscú, y bajo la presidencia de Jacqueline Cochran, celebró la F. A. I. su asamblea anual (por vez primera en dicha capital en los cincuenta y tres años de existencia de la Federación), recibiendo el proyectista soviético Tupolev la Medalla de Oro.

"El X-15 ha realizado ya su primera prueba en vuelo libre, sin emplear aún sus motores, planeando con éxito después de desprenderse de su B-52. Al parecer, este avión cohete no frustra las esperanzas que en él se tienen puestas. Otras no menores son las que los ingleses han depositado en el "platillo volante" de la Saunders-Roe, que acaba también de iniciar sus pruebas de vuelo en la isla de Wight, cerniéndose a 30 centímetros del agua y desplazándose a velocidad considerable "apoyado" en la colchoneta de aire que la propia aeronave produce. Todavía es pronto, sin embargo, para calcular la repercusión que esta innovación revolucionaria puede llegar a tener—por razones económicas principalmente—en la esfera del transporte.

Por último, no podemos poner punto final, claro es, sin aludir a dos simpáticos simios que en las últimas semanas fueron más fotografiados que la más pimpante estrella de la pantalla. El lector ya los conocerá de sobra; se trata de "Able" y de "Baker" (aunque de no haber mediado un error hubieran debido llamarse "Alfa" y "Bravo", que son hoy la A y la B del alfabeto fonético) y ambas —pues pertenecen al sexo "bello"—regresaron sanas y salvas a la superficie del planeta tras su interesante viaje en un "Júpiter" lanzado desde Cabo Cañaveral. Pocos días después, "Able" falleció al aplicársele un anestésico (uno de los electrodos que le habían sido insertados debajo de la piel había provocado una infección), pero, disecado, el mono podrá ser contemplado en la *Smithsonian Institution*. Dada la gran semejanza anatómicofisiológica existente entre el mono y el hombre, el paso dado por los hombres de ciencia americanos es considerable e importante. Poco a poco se avanza por el largo camino que llevará al hombre a los espacios interplanetarios, y que a ellos llegará un día es cosa que apenas duda nadie.

Quizá por eso, y para que el ser humano no se ensoberbezca demasiado, sigan surgiendo contrastes como el debido a ese piloto de Bohemia que, en estos días en que en América se empiezan a ensayar con éxito los primeros "ingenios postales" (3.000 cartas enviadas desde un punto a otro de la península de Florida), ha tenido que recurrir, para llegar a Viena huyendo del dominio comunista, a un endeble velero con el que pudo, al fin, coronar con éxito su empresa no sin luchar durante cuatro horas con condiciones atmosféricas desfavorables. Dato curioso: en el aeropuerto vienés nadie se percató del aterrizaje del fugitivo hasta que éste se presentó a las autoridades.



SUPERVIVENCIA DEL AVION TRIPULADO

Por FERMIN HERCE SAINZ
Comandante de Aviación.

La conquista de nuevos mundos donde poder ejercer nuestra voluntad, constituye una tarea muy ardua. Actualmente, el hombre, con el auxilio de los poderosos elementos descubiertos recientemente, y que están siendo perfeccionados con la celeridad del rayo, intenta la conquista del espacio.

Para llegar a tal situación, se han tenido que producir una serie de hechos que han influído decisivamente, tales como la aplicación de la energía atómica, los progresos electrónicos y el desarrollo progresivo de los ingenios especiales.

No cabe duda que estamos atravesando una época en que los acontecimientos desfilan ante nuestra vista con gran rapidez, y en muchos casos, el cerebro humano es incapaz de asimilarlos. Hace muy poco tiempo, en 1919, Rutheford, descomponía el átomo en Cambridge y un cuarto de siglo más tarde, un arma única, aprovechando la potencia de la fisión atómica, en pocos segundos, borraba de la vida más de 100.000 seres, en una sola ciudad; esta arma, contenía una potencia explosiva equivalente a 20.000 Tm. de T. N. T. Diez años más tarde, la primera bom-

ba H, liberaba una energía destructora mil veces superior a la bomba lanzada sobre Hiroshima.

En cuanto a la electrónica se refiere, nos quedamos perplejos ante los resultados logrados en este dominio con los satélites artificiales.

Y por último, llegamos al tercer elemento, a los ingenios especiales. Gran número de escritores, no han vacilado en anunciar que nos encontramos en una nueva era, la de los ingenios o proyectiles dirigidos, verdadero caballo de batalla. Las posibilidades militares que ofrecen los ingenios, no se han asimilado todavía convenientemente. Los vuelos por el espacio, los viajes interplanetarios, el reconocimiento cósmico y las estaciones interplanetarias, están excitando las imaginaciones. Mucho se está escribiendo sobre este problema. Acaban de nacer los ingenios y ya se está especulando sobre su origen, utilización, etc., sin darse cuenta que todavía falta algún tiempo para que tomen carta de naturaleza en los arsenales militares, pues muchos de ellos se encuentran en proyecto, estudio o en período de pruebas y hasta que no comience su fabricación en serie, no podemos contar cuantitativamente con ellos como para clasificarlos en estado operativo, pero en fin, lo que nos reserve el futuro, sólo Dios lo puede saber. Trataré de centrar el problema en las siguientes afirmaciones:

1.º El proyectil dirigido no constituye ninguna revolución en el armamento militar, sino que más bien representa la lógica evolución del avión.

2.º En las circunstancias actuales, y todavía por mucho tiempo, no se podrá prescindir del avión tripulado.

Referente al primer punto, hay quien sostiene que los aviadores estamos un poco alarmados porque se vislumbra el final del reinado de los aviones pilotados. No, nosotros, los aviadores, estamos orgullosos de los progresos logrados en esta materia, porque nuestro afán, siempre ha sido lograr una máquina que corra más, suba más y tenga mayor autonomía. Siempre fuimos exigentes con la técnica, nunca nos conformamos con lo que disponíamos. Nuestra visión siempre se ha dirigido hacia adelante y el logro de los proyectiles supone para nosotros un arma que nos complementará y nos ayudará eficazmente a cumplir nuestra misión.

Aparte de todo ello, no puede haber en este mundo dos cosas más semejantes que un proyectil dirigido y un avión. Veamos las partes esenciales de un proyectil; son:

— Sistema de propulsión.

— Sistema de dirección.

— Célula.

¿No son idénticas a las del avión? No podía suceder de otra manera, pues como ya dejo entrever más arriba, nuestro afán y desvelo por poseer algo mejor, tenía que desembocar en estos modernos ingenios, que no solamente se aplicarán con fines guerreros, sino que también han de servir, para que por medio de ellos, pueda la humanidad alcanzar metas insospechadas y escapar de este pequeño planeta, que cada vez se va haciendo más inhabitable.

Esta lógica evolución de la técnica aeronáutica, hasta alcanzar el proyectil dirigido, en el que han tenido un papel preponderante las Fuerzas Aéreas de todo el mundo, se ha sucedido de una manera continua, desde que voló el primer avión, con períodos de mayor o menor desarrollo, como veremos a continuación.

Sistema de propulsión.

El problema de la propulsión es tan viejo como el mismo avión. Desde que los hermanos Wright lograron acoplar un motor a un avión, en el año 1903, constantemente se han ido sucediendo motores más perfectos y potentes para equipar aviones, que progresivamente presentaban mayores exigencias.

El motor Liberty de la I. G. M. y el turbo-compresor de 1928, pusieron de manifiesto la pericia y experiencia de los aviadores en los problemas relacionados con la propulsión. El constante perfeccionamiento de los motores, preparó el camino para la llegada de los reactores.

Una vez finalizada la II G. M., partiendo de la V. 2, se mejoró sensiblemente el motor cohete, y con el constante desarrollo de un motor de esta clase, alimentado con combustible líquido, apareció en 1946 el proyectil «Navaho» de la USAF. La

llegada de este proyectil hizo posible el desarrollo de los primeros auto-reactores que, después de constantes mejoras, constituyeron la fuente de potencia del «Bomarc».

Paralelamente a este desarrollo, los motores cohete comenzaron a ser aplicados en los aviones, y de esta manera, a finales de 1947 se lograba que volara el Bell X-1 a velocidades supersónicas. Este avión de investigación iba propulsado por cohetes. Más tarde, en 1954, un avión gemelo, el Bell X-1A, volaba a una altura de 94.000 pies, la mayor altura alcanzada hasta esa fecha.

En septiembre de 1956, el Capitán de la USAF Milburn G. Apt, en un vuelo que le costó la vida por un fallo de la estructura, alcanzaba con un Bell X-2 una velocidad de 2.178 millas por hora. Anteriormente, este avión había alcanzado una altura de 126.000 pies.

El X-2 presentó la novedad de incorporar el primer dispositivo para la estrangulación de motores de gran empuje, alimentados con oxígeno líquido y alcohol. Estos motores contribuyeron notoriamente al desarrollo de los proyectiles.

Todos estos hechos, y muchos más que podríamos citar, demuestran palpablemente la brillante contribución de los aviadores al desarrollo de la técnica de la propulsión, y no quiero pasar a examinar otro problema, sin antes decir, que próximamente, el X-15, tripulado por un piloto de la USAF, volará a alturas desconocidas hasta ahora, unas 100 millas, y alcanzará velocidades semejantes a las de los satélites lanzados hasta el presente.

Sistema de dirección.

Nuevamente tenemos ante nuestra vista un problema tan viejo como el mismo avión, el de la dirección. Al presentarse la probabilidad del vuelo con motor, aparecieron los sistemas automáticos de dirección y la posibilidad de navegar por medio de instrumentos.

Con anterioridad a la I G. M. se experimentó el primer piloto automático y a partir de 1930 se inició el desarrollo de los instrumentos que harían posible el vuelo entre nubes.

En 1929, el entonces Teniente Doolittle, en una cabina completamente cubierta, realizaba totalmente el primer vuelo instrumental, desde el despegue hasta el aterrizaje.

Rápidamente se ligó este perfeccionamiento técnico a la posibilidad de lograr un medio práctico que permitiese la manipulación automática de los mandos y la probabilidad de que un avión siguiera un rumbo prefijado, independientemente del hombre.

Hacia 1935, aparecieron los primeros pilotos automáticos perfeccionados, y más tarde, se logró una solución satisfactoria con el auto-piloto electrónico. Al mismo tiempo, los nuevos métodos de mando por radio, hicieron posible el mando a distancia de este auto-piloto, lográndose durante la II G. M., por primera vez, que un avión despegue, vuele y aterrice sin novedad, sin llevar a bordo un ser humano.

Asimismo, también se aplicaron estos métodos durante la II G. M. para dirigir las llamadas «bombas planeadoras», pudiendo afirmar que actualmente son aplicados en los modernos proyectiles.

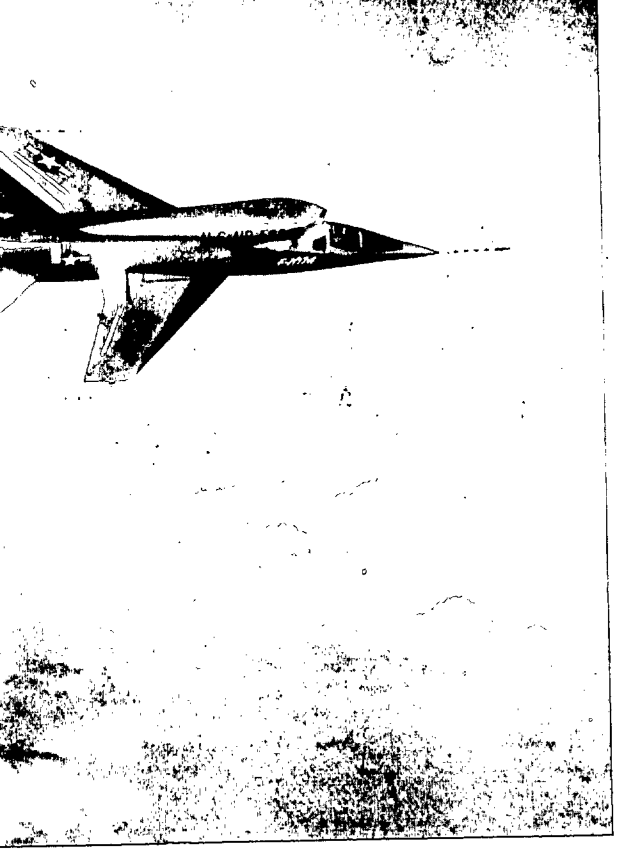
En 1946, aparecieron con el «Navaho» los primeros sistemas de dirección por inercia, así como otros muy originales, por ejemplo, el que se vale de las ondas electromagnéticas.

El sistema de dirección del «Rascal» que apareció en 1947, el del «Bomarc», y otros muchos más, ponen de manifiesto la pericia de la industria aeronáutica, donde han nacido y se han desarrollado todos estos proyectos, según directrices emanadas de las Fuerzas Aéreas.

Célula.

Por no ser menos que los anteriores, el problema de la estructura registra la tenaz labor de los aviadores para lograr células resistentes y del menor peso posible.

Desde los primeros aviones construídos en tela, madera y alambre pasando por los enteramente metálicos, monocasco, que se comenzaron a construir a partir de 1920, hasta llegar a las realizaciones actuales de los modernos proyectiles, en los que se han logrado eficaces proporciones en la re-



lación peso-resistencia, las Fuerzas Aéreas han dado un paso gigantesco.

Para obtener estos resultados se han tenido que vencer numerosas dificultades de orden técnico, pero afortunadamente se han logrado brillantes éxitos, como se puede comprobar con la solución dada a los requisitos de resistencia y vibración en los vuelos transónicos y en los esfuerzos que constantemente se realizan para lograr materiales resistentes al calor en velocidades próximas a la barrera térmica.

Los fabricantes de células han logrado grandes progresos en la configuración y fabricación de las mismas. Los trabajos iniciados en 1946 con el MX-774 y en 1951 con el «Atlas» han proporcionado la base para la construcción de los ultraligeros depósitos utilizados en los modernos proyectiles.

Finalmente, como comprobación de la aportación material de las Fuerzas Aéreas al desarrollo del programa de proyectiles, registraré las recientes declaraciones del Presidente de la Asociación de Industrias Aeronáuticas de los EE. UU.: «El Departamento de Defensa dispone en la actualidad, bien en período de desarrollo o bien en producción, de 43 proyectos. Para cada proyecto, la industria aeronáutica está encargada de suministrar la estructura, los sistemas de propulsión y dirección e importantes accesorios. Las instalaciones fabriles levantadas para la producción del proyectil balístico, están valoradas en varios cientos de millones de dólares. La industria aeronáutica ha desembolsado desde la II G. M. más de mil millones de dólares para instalaciones de estudio y ensayos, proponiéndose gastar, con el mismo fin, durante los primeros cinco años, otros mil millones más.»

Después de estas manifestaciones, creo que no existirá duda alguna sobre el origen de los modernos proyectiles dirigidos y que queda suficientemente demostrada mi afirmación de que los proyectiles constituyen una evolución del avión, no una revolución.

Supervivencia del avión tripulado.

Cuando el Sr. Jruschef declaraba que los bombarderos pesados eran arcaicos y que bien podíamos considerarlos como piezas de museo, el dirigente soviético buscaba un golpe de efecto, pretendía desorientar a Occidente y tender una trampa para incautos. ¡Qué más quisiera el señor Jruschef que dedicáramos todos nuestros recursos científicos, económicos e industriales a los ingenios! Si tomásemos en cuenta este manifiesto desprecio hacia los aviones tripulados, bien pronto nos daríamos cuenta del enorme peligro a que estaríamos expuestos, al vernos devastados, en pocos minutos, por un enorme enjambre de bombarderos soviéticos tripulados.

Lo anteriormente expuesto, no indica, en modo alguno, que me incline decididamente hacia los aviones tripulados y deseche los ingenios, no. Ni lo uno ni lo otro. Creo conveniente llegar a establecer cierta proporcionalidad entre ambos medios para hacer frente a cualquier tipo de agresión.

No hay que olvidar que la potencia aérea total de un país, no solamente está representada por un eventual instrumento de agresión, que comúnmente denominamos ofensivo, sino que está constituída por la totalidad de elementos necesarios para aplicar la fuerza en proporciones

adecuadas. Necesariamente ha de existir una combinación racional de elementos ofensivos, defensivos, de reconocimiento y transporte.

Tampoco hay que desestimar la posibilidad de tener que hacer frente a una guerra limitada o convencional, o bien efectuar una acción de policía o bien vernos ante la necesidad de realizar una demostración de fuerza.

Es indispensable poseer un medio que sirva de intimidación y a la vez de destrucción, en el caso que fracasare esta intimidación.

Solamente las Fuerzas Aéreas, apoyadas en sus características de movilidad, flexibilidad, gran alcance y velocidad para responder a una agresión, son las que se encuentran en inmejorables condiciones para llenar estos cometidos.

Estas características, en su conjunto, únicamente pueden ser explotadas por el arma aérea, pues si bien los ingenios y vehículos tripulados, dado su elevado alcance y velocidad, pueden aumentar considerablemente nuestra rapidez de reacción, y en consecuencia, la movilidad estratégica, de momento, existen ciertas limitaciones en cuanto a su flexibilidad y movilidad tácticas, dos cualidades que, junto a una tercera, la facultad de discernir, constituyen el patrimonio de la aviación tripulada.

Como en todas las manifestaciones de la vida, el cerebro humano es insustituíble en la guerra aérea. En primer lugar, existen objetivos protegidos o deficientemente localizados y que exigen ser atacados e identificados con precisión. Por ahora, esta misión tiene que ser realizada con avión tripulado para lograr un buen rendimiento.

Aunque los ingenios permiten una rápida respuesta a la agresión y al mismo tiempo son relativamente invulnerables, no hay que olvidar que éstos, no son adecuados para toda clase de objetivos y que a pesar de su capacidad destructora, no igualan la del bombardero tripulado.

No igualan en capacidad destructora a los bombarderos tripulados porque la potencia de destrucción no sólo se mide teniendo en cuenta la carga explosiva, sino que también interviene de una manera decisiva la precisión con que llega esta carga a su objetivo y la posibilidad de transportar cuantitativamente estas armas.

Repito una vez más que no es que desdeñe los ingenios, ya que no se puede olvidar que, en principio, son ideales para atacar ciertos objetivos, tales como complejos industriales, cuya destrucción no implica gran precisión, sino que hago hincapié en la necesidad de poseer una fuerza equilibrada, de aviones e ingenios de variadas características, fuerza que constituya un escudo para hacer desistir de toda agresión y que a la vez, sea difícil eliminarla.

Este combinado de aviones e ingenios se deberán complementar bajo todos los aspectos.

En toda guerra, después del primer choque se sucede un período de reevaluación, período durante el cual, el Alto Mando ha de estar informado sobre los objetivos que ya han sido eliminados y los que quedan aún por atacar. Suponiendo que esta misión pudiera ser llevada a cabo por medio de un satélite equipado con televisión, nunca podrá ser realizada con la misma precisión que un avión, ya que los ingenios poseen todavía cierta inseguridad de funcionamiento y carecen de la facultad que Dios ha puesto en manos del hombre para observar, razonar y reaccionar, corrigiendo o anulando una decisión anterior. Esta facultad proporciona a los sistemas pilotados un grado tal de seguridad que por ahora es inigualable por los ingenios, aunque éstos vayan dotados del más moderno equipo electrónico de control.

Otro factor importante que tienen a su favor los aviones tripulados es el «factor tiempo», cada día más importante en las



operaciones aéreas y que hace que la función de los sistemas tripulados sea cada vez más importante. En efecto, si consideramos que desde el momento que se detecta un ingenio hasta que llega al objetivo, transcurren alrededor de veinte minutos, en una fracción de tiempo tan pequeña, es necesario realizar las siguientes operaciones: identificar y transmitir la detección, tomar la decisión, reaccionar y lanzar al aire las fuerzas de represalia, todo ello, en la tercera parte de una hora. En consecuencia, bien podemos considerar que el factor tiempo ha desaparecido, por lo cual es preciso eliminar todo error posible.

La mente humana adquiere un valor inestimable ante estos hechos, dado que el avión puede enviarse rápidamente, o encontrarse ya en el aire en el momento de producirse la alerta, en lugar de mantenerlo en el suelo hasta que se confirme el peligro.

Recientemente fué emprendido por la USAF el proyecto del WS-110A, también denominado B-70. Este bombardero de propulsión química, poseerá características mucho más elevadas que el B-52 y B-58. Podrá volar a alturas muy superiores a las que vuela el B-52 y alcanzará velocidades del orden MACH 3. Sus completos sistemas de detección, permitirán descubrir hasta los más pequeños objetivos, por difíciles que éstos sean de localizar. Apoyado en su gran velocidad y en su facilidad de penetración a través de las defensas enemigas, a cualquier altura, podrá reaccionar rápidamente y con precisión sobre objetivos previamente seleccionados.

Otro sistema pilotado donde se registra un considerable progreso, es el X-15, cuyas experiencias están a punto de proporcionar datos fundamentales para la realización de un avión pilotado cuya trayectoria sea parcialmente acelerada y parcialmente planeada. Con este avión, se pretende girar, una o varias veces, alrededor de la Tierra y proporciona la necesaria vigilancia y capacidad de ataque. Utilizando un radar de gran potencia, podrá localizar objetivos desde alturas comprendidas entre 300 y 500 km.

Finalmente, existen otros proyectos de aviones de propulsión nuclear, de autonomía ilimitada y en condiciones de operar desde cualquier altura. La combinación de estas características le hará prácticamente indetectable y será capaz de permanecer en vuelo constantemente, sobre todo el globo y dispuesto a atacar en cualquier momento. No hace falta subrayar el enorme valor militar de una patrulla nómada de esta clase de aviones. Podrán lanzar ingenios balísticos con oportunidad, apoyar a sus aliados o responder a un ataque sobre su territorio, en el plazo de muy pocos minutos y desde los lugares más imprevisibles.

Unicamente nos queda por examinar el papel que jugará el avión tripulado en las misiones en que se le considera como un medio idóneo.

Papel del interceptador pilotado en la defensa aérea.

La defensa aérea es inseparable del ataque. Para que una defensa aérea sea eficaz, es necesario que se produzca la alerta y detección a gran distancia. La USAF, ya dispone del «Bomarc» en estado operativo. Este proyectil se utiliza para la defensa de zona y puede atacar los aviones enemigos antes que hayan lanzado su carga. El «Bomarc» proporciona gran eficacia a las fuerzas de defensa aérea, pero no puede por sí solo resolver el problema.

Una defensa aérea eficaz consiste en destruir al enemigo en el suelo, sobre sus Bases aéreas; si éste ha conseguido despegar, es preciso atacarle lo más lejos posible. Esta tarea sólo puede ser cumplida por el interceptador pilotado.

Los sistemas de detección y control más perfeccionados para su utilización desde la superficie, poseen todavía determinados límites de alcance, y lo que es más importante, todos ellos pueden ser saturados si el enemigo lanza contra ellos un número suficiente de aviones o ingenios. También es muy fácil engañarles. ¿Cómo solucionar todas estas limitaciones? Haciendo volar sobre la zona de control interceptadores pilotados, provistos de medios propios de detección y dirección, así como ingenios.

Al utilizar nosotros nuestras fuerzas ofensivas dotadas de gran maniobrabili-

dad, el enemigo se ve obligado a utilizar el mismo medio, pues bien, estos aviones provistos con la facultad de la iniciativa de sus pilotos, deberán ser perseguidos y atacados, por los aviones tripulados de la Defensa Aérea, entre la línea de detección más lejana y la de control radar más próxima. Si no se hace de esta manera, el enemigo utilizará, en la travesía de esta zona intermedia, todos los medios a su alcance con el fin de engañarnos sobre el momento, lugar y táctica de su ataque.

Esta zona que se supone desconocida crea un gran vacío. Para llenarle se ha creado el F-108, avión que consistirá en un sistema de armas que permitirá atacar al asaltante lejos de su objetivo.

Ventajas de la aviación táctica pilotada.

Otro elemento esencial del poder aéreo de un país reside en la aviación táctica. Para la realización de operaciones aéreas tácticas es indispensable poseer aviones tácticos pilotados.

La guerra limitada es una guerra de movimiento. Después de haber atacado objetivos fijos, existe el difícil problema de localizar y destruir objetivos móviles. Estos objetivos, con gran frecuencia, son muy fugaces y es preciso atacarlos en el momento en que aparezcan, pues en el caso contrario, por su misma movilidad, acabarán desapareciendo. Para este tipo de guerra los ingenios poseen muchas limitaciones.

El avión pilotado reúne magníficas condiciones para llevar a cabo esta misión, ya que dispone de medios adecuados de reconocimiento para localizar un objetivo y de las armas necesarias para destruirlo.

El caza-bombardero táctico posee la necesaria flexibilidad para atacar, no sólo los objetivos fijos perfectamente localizados, sino también los objetivos por localizar.

Papel de la aviación en una guerra limitada.

Como todos sabemos, Occidente dispone de un completo arsenal de armas aéreas, capaces de destruir totalmente a un eventual agresor, caso que éste se lanzara a una guerra total. Como el enemigo recurrirá probablemente a todas las formas de acción militar, tales como guerras locales o limitadas e insurrecciones interiores, y muy posiblemente rehuya una guerra total, existe la necesidad de mejorar nuestras posibilidades para hacer frente al peligro de una agresión.

Los nuevos métodos de despegue vertical, que solamente necesitan terrenos de poca dimensión, combinados con las características de flexibilidad del caza táctico, permitirán operar en zonas avanzadas, lejos de las grandes instalaciones militares.

Es muy posible que en el futuro se pueda reaccionar fácilmente ante cualquier agresión dada la constante disminución de las pistas y en consecuencia, el aumento de zonas desde donde pueden operar las fuerzas aéreas.

No hay que olvidar que Occidente forma un bloque completo en el que ostenta la dirección Estados Unidos. Es indispensable que llegado el caso de una guerra en que esta última nación participe directamente en ella, sus aliados dispongan de un tipo de aviación que complemente la suya, por lo que es necesario disponer de la adecuada fuerza aérea, equilibrada y dotada con ingenios tácticos y de interceptación, cazas pilotados, aviones de reconocimiento y transporte.

Para poder establecer comparaciones entre las fuerzas más adecuadas para cada nación es imprescindible hacer primeramente un estudio de la misión y de este estudio se desprenderán las necesidades de aviones de cada una de ellas. La misión de los Estados Unidos es universal, la de las pequeñas naciones local. La de unos global, la de otros limitada. La misión de Norteamérica consiste principalmente en impedir una guerra de tipo general y detener los pequeños conflictos; la de las naciones pequeñas impedir o hacer frente a los conflictos locales.

Las naciones libres de Occidente deben aunar todos sus esfuerzos para conseguir un conjunto de ingenios y aviones pilotados que complementen las fuerzas ofensivas americanas, proporcionando a sí mismas la posibilidad de defenderse hasta el límite de sus recursos.



ese hombre "terrible"

Por JOSE R. DELIBES SETIEN
Capitán de Aviación.

Nos consta como cierto el caso de la ilusionada muchacha que hizo confidente a su confesor de hallarse enamorada de un aviador. Con el tacto que el momento requería, el sacerdorte aconsejó la prudente acción del tiempo en el sentido de conocer a fondo los merecimientos del hombre, toda vez que, como el buen cura decía, «yo he vivido entre aviadores y sé lo censurables y peligrosas que muchas de sus costumbres resultan para la felicidad del matrimonio».

El caso no tiene, por sí mismo, más valor que el puramente anecdótico ni mayor significación que la natural reacción de protección hacia la joven por parte del confesor. Sin embargo, con el transcurso de los años hemos podido comprobar—ahora por nosotros mismos—que tal opinión, sobre estar muy extendida, pudiera tener ciertos ángulos de evidente exactitud. No vale que nos ofendamos por ello. Ni la suposición tiene carácter de personalización ni implicaría, de ser cierta, otra cosa que algunos aspectos desfavorables influídos por el medio en el individuo, o por el contrario, una tendencia de la persona hacia un terreno profesional apropiado.

Del conjunto de hechos y suposiciones ha resultado el planteamiento de una interesante cuestión sobre cuyos diferentes aspectos vamos a tratar de razonar.

* * *

Parece evidente que nuestro primer paso debe ser el que nos conduzca a fijar la posición del Padre X, o, de otra forma, la categoría y calidad de sus prevenciones.

«Hombre de costumbres vituperables»; parece deducirse de las palabras del sacerdote este su concepto particular del aviador. Por costumbres, vituperables no cons-

titutivas de delito, nosotros solo podemos entender las que durante todos los tiempos definieron al hombre juerguista: «borracho, pendenciero, mujeriego y jugador», suficientes cada una, y mucho más las cuatro reunidas, para convertir al individuo, al menos desde el punto de vista matrimonial, en un perfecto indeseable.

Aunque no creemos que el Padre X, forzado a definirse, hubiera llegado nunca a hacerlo de manera tan tajante, la orientación de su pensamiento se evidencia de forma bastante parecida a la enunciada. De cualquier modo, conducido nuestro razonamiento hasta este punto, nos ha llegado también a nosotros la vez de definirnos y decidir (insistimos en que seguimos hablando en forma impersonal) si el aviador es o no es de esa manera. Ante tan peliaguda cuestión, el autor pasea la mirada en derredor, observa, recapacita, hace recuento de todo lo que en sus años de aviador ha conocido y llega, de una forma vaga e indeterminada a la conclusión de que «sí, pero no...». De que SI hay algo de ello, pero NO en el aspecto o profundidad trascendente a que el Padre X parecía referirse al recomendar prudencia a la joven novia; de que SI será quizá posible hablar de generalización de algunos de esos defectos entre aviadores, pero NO en su específica calificación de vicio; de que SI somos acaso reos de costumbres vituperables, pero que ello va siempre unido a la exacerbación de virtudes precisamente contrarias, tales como el amor familiar y la atracción del hogar, lo que nos obliga a pensar en qué razones de orden superior modelan el carácter del aviador con formas difusas, a veces encontradas y, en cualquier caso, de características que impelen al equívoco.

En el batiburrillo así formado de bondad y maldad, de vicios y de virtudes, uno se sentiría inclinado a abandonar el asunto sin darle más vueltas, conformándose con su íntimo convencimiento de no ser mala persona; pero preferimos elegir el momento para recomendar calma a nuestros lectores e invitarles a continuar la lectura de este trabajo que quizá consiga aclarar alguna de sus ideas.

Lo primero que se ocurre plantear es el famoso problema del huevo y la gallina. Partiendo del supuesto de que el aviador fuese un indeseable ¿qué fué primero, el aviador o el indeseable? Las dos soluciones caben y resistirían una explicación superficial. Sin embargo, dadas las diferencias de medio, de nivel, de caracteres, e incluso, de cultura concurrentes en los aspirantes a aviador, parece claro que no se trata de la tendencia natural de la cabra hacia el monte sino, contrariamente, de la impresión en el carácter del individuo normal de una serie de cualidades específicas.

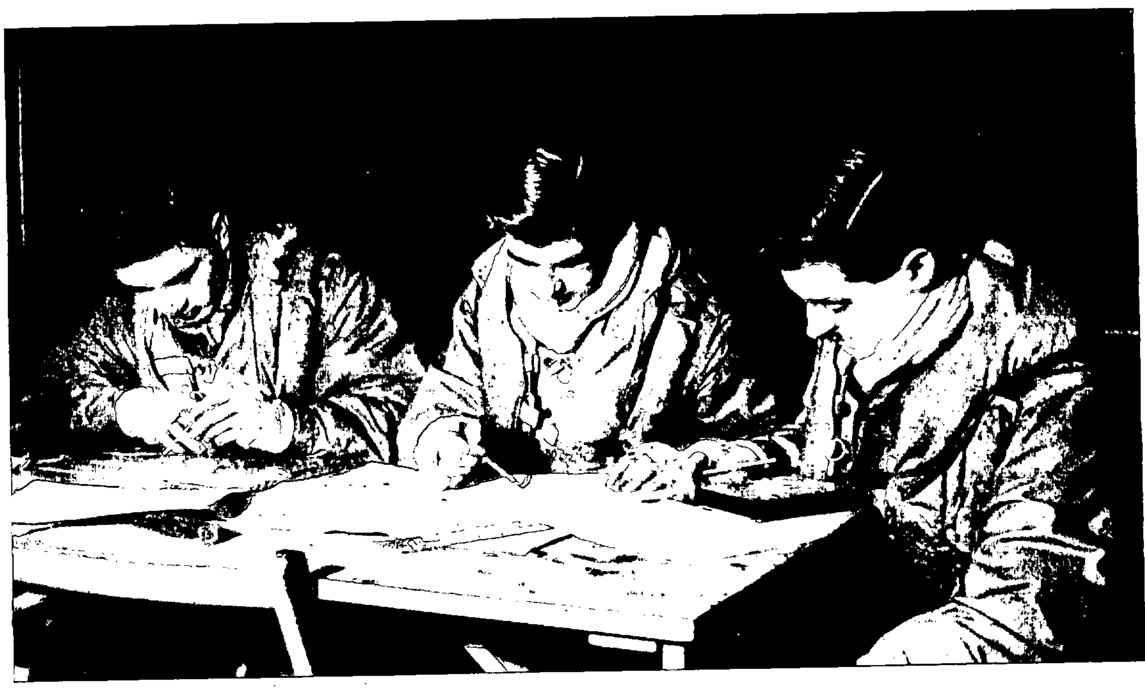
Ahora bien ¿puede ser realmente cierto que el individuo, por el hecho de su adaptación a un terreno profesional determinado, se convierte en un indeseable? De propósito usamos la dura expresión «indeseable» porque la consideración anteriormente hecha sobre el carácter de los vicios en cuestión arrastraría fatalmente a definir de ese modo al individuo con ellos "adornado". Y la contestación a nuestra pregunta es bien sencilla: Al menos referido al aviador, no es cierto. El aviador no es un indeseable y se halla tan lejos de serlo como cualquier otro profesional, y aún posiblemente más.

Ya en principio, podemos descartar, como cualidades definitorias del aviador las de jugador y pendenciero. No lo es: Lo primero, más allá de lo que puede serlo cualquier individuo; lo segundo, más allá de lo que puede serlo cualquier profesional que, como el militar, ha sido reciamente imbuído en la idea de no rehuir el combate y de considerarlo como medio normal de expresión cuando las razones «políticas» no conducen a resultado práctico alguno.

Mujeriego y bebedor ¿lo es? La experiencia de casi veinte años de aviador es la que nos conduce a la difusa contestación del «sí, pero no...» Sería preciso definir antes con exactitud lo que se entiende por tales conceptos, delimitar fronteras, circunscribir ideas y puntualizar la cuestión hasta dejarla clara y transparente. Y eso es muy difícil de conseguir de un modo general aunque no tanto reducido a los aspectos específicos de la felicidad y fidelidad conyugales a que el Padre X parecía referirse y que nosotros vamos a analizar.

El aviador no es un alcohólico. Bebe ocasionalmente, quizá por necesidad momentánea de alejamiento o por íntima satisfacción de vivir. Todo es posible menos

el vicio; un vicioso no puede abstenerse y el aviador se abstiene normalmente y especialmente cuando está en juego su responsabilidad profesional. Cuando el vuelo ha terminado, cuando tiene ante sí la realidad de unas horas de tregua, gusta del alcohol como estimulante que despierta la aptitud de los sentidos para percibir en toda su maravillosa dimensión el elementos accesorios que su circunstancial euforia de vida requiere, que sus sentidos reclaman. Y hablamos de sentidos porque consideramos que se trata de satisfacciones de orden sensual, no sexual, exigidas por todo su ser porque le son debidas, porque su vida es «a ratos» y en esos ratos ha de llenarla de sensaciones. El hombre busca a la mujer; el aviador, co-



matiz de un color, el sonido de una voz, la suavidad de una piel, la firmeza de la tierra bajo sus pies, apretada, consistente, segura, confortable. No pretendemos justificar nada, ni buscar paliativos; únicamente deseamos hallar una explicación. Y la explicación quizá se encuentre en el hecho de que para el aviador, solo existe un placer comparable al de regresar al hogar: La satisfacción de posar su fatiga sobre la tierra, rodearse de gentes extrañas a las que quizá ni habla ni escucha, pero a las que "siente" a través de sus voces acariciando sus oídos o rompiéndolos con sus timbres, pero poniendo en conmoción todas las fibras de su capacidad de percepción.

Entendemos que un hombre mujeriego es aquél que busca a la mujer por la mujer misma, por lo que es y por lo que puede significar. Para el aviador, juzgamos que es más bien el complemento de la decoración que da remate al cúmulo de mo tal, la sensación externa. Y el hombre puede ser tanto aviador como notario o barrendero. Por eso afirmamos que no es más mujeriego el hombre por aviador quien, como tal, puede gozar de las sensaciones que necesita tranquila y suavemente en el seno del hogar.

Quizá sea difícil comprender este enfoque de la cuestión para el extraño. Pero no lo será tanto si considera que se trata de una situación que, si para el aviador tiene carácter de continuidad, se ha presentado o se presenta de forma circunstancial agudizada en casi todos los individuos; bien entendido que la diferencia entre situación aguda y normalizada señalará la misma diferencia de intensidad en las reacciones, más suaves y atemperadas en este último caso, que es el del aviador. Así, considerando el límite extremo, podemos llegar a la determinación del *factor operante*, del elemento activo, causa o

razón de ser de una manera de sentir y reaccionar. Analizando tales situaciones llegamos a la conclusión de que tal factor operante es el *riesgo*, inmediatamente pasado o por venir. En efecto, toda gran catástrofe coloca al individuo en una situación muy similar. Recientes están en nuestra memoria las últimas guerras con sus secuelas de orden moral; y maravillosamente vívida es la descripción que Axel Munthe nos hace de la peste en Nápoles (1). Situaciones que debieran conducir a una elevación del sentido religioso-moral llevan, por el contrario, a una exacerbación en la necesidad de compensaciones de tipo sensorial.

Aclaremos el concepto *riesgo* referido al aviador. Evidentemente, existe y se manifiesta en forma de amenaza directa contra su existencia. Con esta afirmación, no pretendemos adornarle de cualidades de orden superior a las del resto de los hombres, puesto que si esa cualidad o cualidades existieran—considerando como tales un menor apego a la vida y una renuncia a la confortable tranquilidad—lo serían de forma innata en él y, por tanto, salvo muy raras ocasiones, sin participación de la voluntad y carentes del valor personal que adorna las adquiridas.

Pero, de una u otra forma, el riesgo está ahí; es, más que evidente, tangible. Contra lo que la masa pueda creer, el aviador es un ser perfectamente consciente de ello, por más que no lo considere, o lo considere de un valor relativo inferior al de la satisfacción que el vuelo le produce. Al darle cabida en su conciencia y superar—con o sin mérito, que ya no hace a nuestro caso—la reacción defensiva de la naturaleza, queda sometido a una tensión nerviosa controlada que durará tanto como el vuelo, más aún que él, en ocasiones, tanto tiempo como puedan durar los períodos de actividad aérea intensa.

Lamentamos ignorar lo que Medicina y Psicología consideran reacción normal del individuo cuando sobre el cuerpo y espíritu deja de actuar una tensión nerviosa de orden superior y continuo, o la más intensa que suponen los vuelos cortos pero de fatiga multiplicada (caso de las Unidades de reactores). Pero no por ignorarlo dejamos de entrever que es ahí donde se encuentra encerrada la contestación a todas nuestras preguntas ya que, humanamente considerado, el pobre y deleznable ser que es el hombre, de cuyo gran grupo no es el aviador más que un subgrupo, tratará en buena lógica de resarcirse de la pasada tensión y sumergirse de lleno en la realidad de una existencia que, como al soldado en la guerra, cada día se le concede un poco por añadidura.

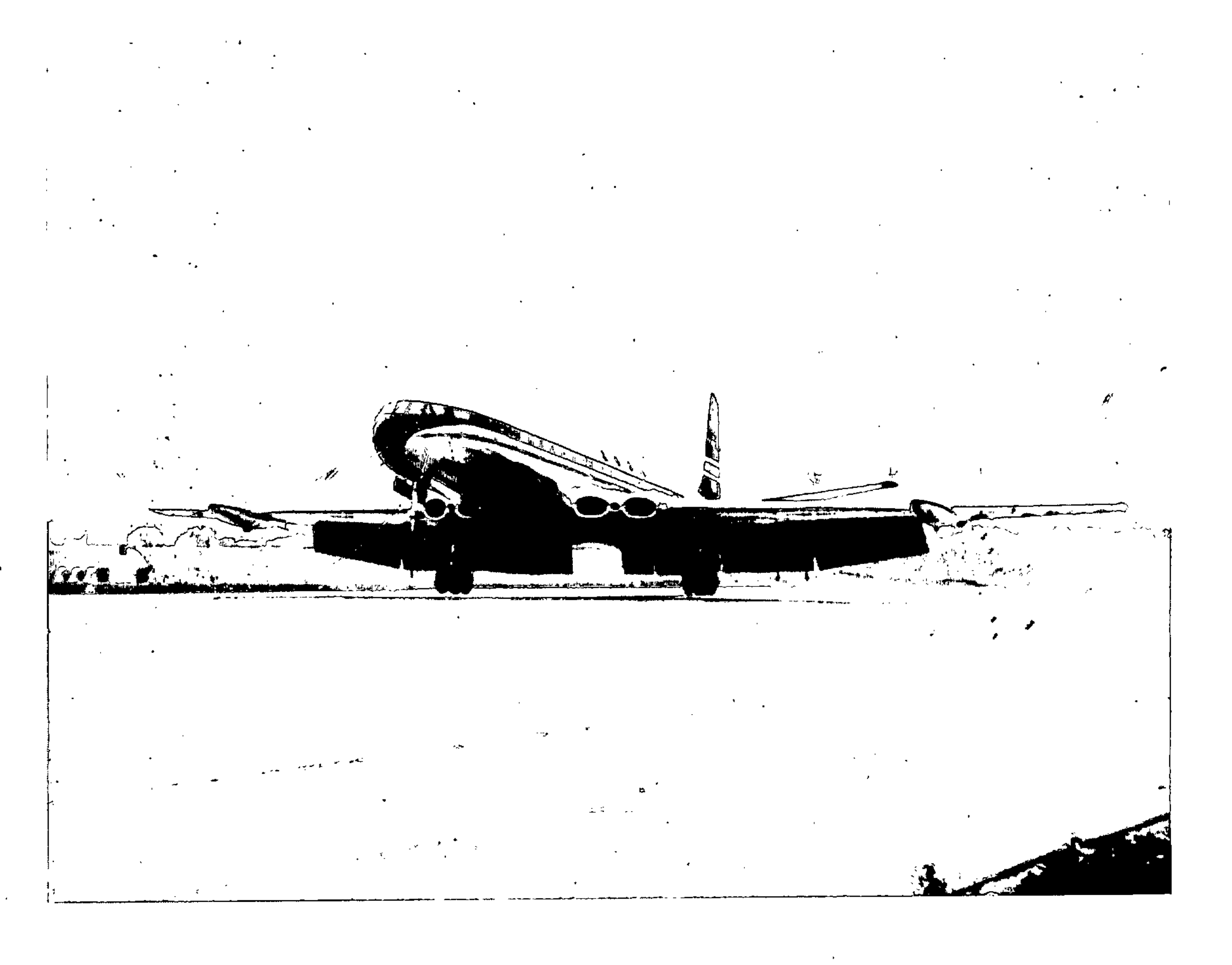
¿Puede esta razón explicar la necesidad de sensaciones externas de que antes hablábamos? Confesamos nuestra incapacidad para entrar en disquisiciones de tipo técnico sobre la cuestión; pero existe un aspecto humano que no precisa de tecnicismos y que se inclina a admitirla como razón fundamental, por más que puedan admitirse otras secundarias.

* * *

Al llegar a este punto, consideramos que podría interpretarse esta divagación como un estúpido intento de justificar determinadas expansiones en el aviador por el hecho de hallarse sometido a un riesgo. De ello se seguiría que tal riesgo es, por sí mismo, capaz de eliminar unas barreras impuestas a los demás hombres. Ni creemos que tales barreras de orden moral puedan constituir un obstáculo únicamente para una parte de los hombres, ni hemos pretendido hallar una justificación, sino concluir que tal justificación no es necesaria.

Hemos buscado una *razón* que explique una generalizada actitud profesional y hemos tratado de determinar la profundidad o *intensidad* de tal actitud. A la postre, podemos aspirar a haber aclarado que nuestras execrables costumbres no son sino humanas reacciones sin profundidad de fijación, aunque quizá, sí con amplitud de expresión, pero muy lejos del carácter de vicio. No es el aviador, por el mero hecho de serlo «borracho, pendenciero, mujeriego y jugador»; si lo fuese no lo achaque a profesión, sino a su persona, y no extienda sus particulares apetencias al ámbito profesional. En este aspecto, sus necesidades son distintas y, si no perfectas y recomendables, sí de características puramente superficiales, no gravemente atentatorias contra la moral, ni mucho menos, contra la felicidad matrimonial.

(1) Axel Munthe, «Histoire de San Michel».



Comentarios sobre el transporte aéreo en 1958

Por JOAQUIN FERNANDEZ - QUINTANILLA
Teniente Coronel de Aviación.

Como en años anteriores, al llegar estas fechas hacemos una rápida revisión de los sucesos más importantes ocurridos en el transporte aéreo durante el año que dejamos atrás. Nos interesan, como en otras ocasiones, más las ideas que los hechos en sí.

El cuadro general en que se mueve el transporte aéreo en 1958 está teñido por un hecho sustancial: la recesión económica de los Estados Unidos. Las medidas antiinflacionistas del gobierno de la Unión se proyectan sobre toda la economía mundial. Al reducirse, de momento, la salida de dólares de Norteamérica se produce una brusca disminución de las reservas de esta valuta en otros países. La capacidad de la demanda sufre una contracción general, cuyos efectos sobre el transporte aéreo se traducen en una reducción de la tasa habitual de incremento, que pasa del 13-16 por 100 anual acumulativo, ya tradicional, al 5 por 100; la cifra más baja de crecimiento registrada en nuestra industria en estos últimos diez años.

CUADRO 1

Incremento anual del tráfico aéreo mundial.

Pasajeros-Km. (%)

1945	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
100	19	11	14	17	25	14	18	13	17	15	16	5	

Los países más afectados son, como es de rigor, los exportadores de materias primas y productos agrícolas, cuyos niveles de precios bajan inmediatamente. Centroeuropa es, naturalmente, quien menos acusa la situación y, dentro de ella, especialmente Alemania, que continúa acumulando reservas monetarias y desarrollando su equipo. No obstante es inevitable un frenado del proceso de expansión del continente, primero importante de la postguerra que—perdida ya la costumbre de las variaciones cíclicas del mercado—se recibe con el recelo con que antes se acogían las graves crisis de los años treintas.

En nuestra industria hay quien ve, ante ese 5 por 100 de incremento, el comienzo de la estabilización de la curva de desarrollo al acercarse al punto de saturación y se habla de la necesidad de una revisión de los cálculos, quizás excesivamente optimistas, en que se apoyaron las compañías aéreas para lanzarse a ese sensacional programa de renovación de flotas a que estamos asistiendo.

Por fortuna los hechos no son tan graves y podemos aún seguir contemplando con optimismo la llegada de lo que se ha dado en llamar «los golden sixties». Es preciso, para ponderar debidamente ese 5 por 100 de incremento, tener en cuenta la importantísima participación del transporte aéreo interior de los Estados Unidos sobre el conjunto de la industria—aproximadamente representa el 40 por 100 del total mundial—y recordar las vicisitudes que pasó en 1958, en el que a la recesión a que hemos aludido se sumó una huelga generalizada de personal técnico, que afectó gravemente a cinco compañías, tres de ellas de las más importantes de los Estados Unidos: Eastern, American, TWA, Western y Capital. En el cuadro 2 recogemos esta situación.

CUADRO 2

ESTADOS UNIDOS. Total de Tn/Km. producidas (millones).

COMPAÑIA	1957	1958	Δ
United A.	821	896	9,2
American A.	890	887	— 0,3
Panamerican	720	781	8,4
TWA	712	750	5,3
Eastern	733	651	— 11,1
Capital	229	215	— 6

En él vemos que, con la única excepción de United, que no fué afectada por la huelga, el resto de las grandes compañías interiores de los Estados Unidos han cerrado el ejercicio con cifras negativas respecto al año anterior. TWA y Panamerican reflejan el resultado positivo del sector internacional de su red.

La evolución de los acontecimientos en lo que va de año 1959 revela la rápida reacción del país a las medidas deflacionistas de su gobierno, que ha demostrado una vez más la gran competencia adquirida después de la última guerra mundial en el manejo de su economía. Y así vemos, tras el paisaje que acabamos de describir, coeficientes de utilización en 1959 del orden del 95 por 100 en los servicios de reactores, cuyo poder de atracción es tal que la demanda fluye impetuosa desbordándolos y yendo a caer, indirectamente, sobre los aviones de émbolo.

El panorama europeo, aunque afectado también por la recesión, ofrece sin embargo signo positivo en todas sus empresas.

CUADRO 3

EUROPA. Total de Tn/Km. producidas (millones).

COMPAÑIA	1957	1958	Δ
Air France	357	407	5,3
BOAC	276	287	4,4
KLM	264	266	1
SAS	189	203	13,1
Sabena	137	160	16,7
Lufthansa	105	159	50,8
BEA	147	155	5,1
Swissair	104	123	18,1
Alitalia	40	82	102,2
UAT	49	57	15,3
Iberia	46	53	15

Fácilmente se advierte en estas cifras el resultado de la huelga de pilotos de

KLM, en marzo de 1958, la mayor repercusión de la recesión sobre la Commonwealth y la Unión Française, de economías predominantemente agrarias, el proceso de recuperación de las compañías alemana e italiana, demorado durante la postguerra y reforzado el último por la fusión de ALI y LAI el año anterior, y, por último, la apertura de la exposición universal de Bruselas.

Es interesante confrontar este cuadro con el anterior. Ambos constituyen, en cierto modo, el inventario de nuestra industria al cerrar el año. Al menos de aquella parte de nuestra industria que nos afecta de una manera más directa. Las compañías se hayan en él catalogadas por orden de importancia. Es notable la tremenda desproporción entre el volumen de producción de las compañías europeas y el de las americanas. Desproporción que, dada la pugna regional que entre ambos grupos se desarrolla, justifica por sí sola, todos los sucesos, ocurridos en 1958, que vamos a estudiar más adelante.

Individualmente las tres cifras más características de estos cuadros son, posiblemente, las de United Airlines, que se constituye en la compañía más importante del mundo por su volumen de producción, y las de Alitalia y Lufthansa, cuyas tasas de incremento, sin paralelo, revelan la tremenda velocidad con que corren dichas compañías a situarse en el plano que las corresponde.

Al margen de estas cifras, y cualquiera que haya sido el resultado de su ejercicio, es indudable que la actitud de las empresas no se ha alterado lo más mínimo por ese 5 por 100 de incremento que hemos visto. Todas persisten en su proceso de expansión, con una inquebrantable voluntad de hacerse «un lugar en el sol» en la época de los «golden sixties». Es decir, todas no. Algunas—y entre ellas las hispanoamericanas—aguardan aún a que haga su efecto el revulsivo.

Este proceso de expansión sigue reflejándose, como en años anteriores, sobre las cifras de ampliación de flota. Sin embargo, hallándose prácticamente cristalizado ya en 1958 el grueso de los pedidos de reactores de gran tonelaje — DC-8 y Boeing 707—las cifras de éstos bajan rápidamente para ceder paso a una segunda masa de pedidos, constituída por las flotas de tonelaje medio y pequeño, que van un poco desfasadas respecto de los reactores grandes. Se reanuda, en consecuencia, la venta del Caravelle y comienza la del Convair 600 y el Boeing 720.

Pero, en estas circunstancias, la introducción del motor turbofan al finalizar el año abre, de pronto, un paréntesis en el proceso de renovación de flotas. La adición del nuevo elemento retrosoplante a los motores permite un aumento de empuje del orden del 50 por 100 al despegue—lo que supone la posibilidad de utilizar pistas más cortas, anteriormente prohibitivas—y del 12 al 18 por 100 en crucero—lo que se traduce, indistintamente, en más velocidad o menos consumo, y éste a su vez, en mayor autonomía de explotación o más autonomía de vuelo--. Modificadas, pues, sustancialmente las características del equipo anterior, se abre paso una segunda generación de reactores. En las compañías aéreas se produce, como es consiguiente, un momento de expectación ante los mismos y se detienen temporalmente las compras, en tanto se perfilan los nuevos reactores Convair 600, Boeing 727 y DC-9, con motor turbofan; haciendo con ello aún más difícil la ingrata labor de los agentes de ventas, que arañan ya en el fondo del mercado tratando de levantar la segunda remesa de pedidos.

Esta detención alcanza a las compañías hispanoamericanas—y, entre ellas, naturalmente, a nuestra compañía Iberia—que no habiendo tomado postura aún ante los reactores se beneficiará así del retraso en su decisión, pudiendo adquirir aviones de características superiores a los ya comprometidos en años anteriores por otras empresas.

CUADRO 4

Pedidos de reactores.

TIPO	1955	1956	1957	1958
Boeing 707	76	37	38	3
DC-8	98	21	15	11
Convair 880	—	40	4	9
Convair 600	—	—	—	25
Comet IV	19	—	6	8
Boeing 720	—	—	11	25
Caravelle	12	—	8	30
Total	205	98	82	111

Para terminar esta rápida ojeada sobre el material, recordaremos que en septiembre de 1958—tras una apasionante carrera entre la industria inglesa y la americana—recibieron su certificado de aeronavegabilidad el Comet IV y el Boeing 707-120, que entraron en servicio inmediatamente sobre el Atlántico Norte, con unos días de intervalo, puestos en línea por BOAC y Panamerican, respectivamente. Inaugurando así oficialmente la era de los reactores en los transportes civiles. En mayo realizó su primer vuelo el DC-8 y en diciembre salió, a su vez, a la rampa el Convair 880.

Sobre todos estos años, y paralelamente al proceso de renovación del material, se va montando el de su financiación. De 1955 a 1958 se desarrolla la de los reactores grandes y asistimos con ella a una búsqueda insaciable de capitales, ya que los medios clásicos—los fondos de amortización, la venta del material marginal y las reservas—no son suficientes para garantizar la autofinanciación. A través de los distintos sistemas de «prestamos duros», pagaderos en dólares, ya tradicionales—el Expor-Import Bank, las compañías de seguros, los «investment trust»—se cubre el grueso de las adquisiciones, suscritas en su mayoría por empresas fuertes, de divisa dura. Pero en 1958, casi agotado el filón, empiezan a surgir ya dificultades para llevar adelante el proceso, apenas iniciado, de la renovación de flotas. La necesidad de buscar mercados potenciales más amplios para sus aviones lleva entonces a los fabricantes hacia técnicas de venta que tratan de penetrar más profundamente de lo acostumbrado en los problemas de los compradores. Y, en consecuencia, vemos en dicho año cómo comienzan a introducirse dentro de la industria de transporte aéreo algunos de los recursos utilizados en todas las industrias para la reposición de su utillaje y que podemos resumir en las fórmulas del «préstamo blando», los contratos de alquiler, los «equipment trust», la aceptación del viejo material de émbolo del comprador por el propio fabricante, como pago parcial de sus adquisiciones y, en fin, las compras combinadas entre varias empresas de material complementario para su explotación en común. Procedimientos todos ellos de los que ya nos hemos ocupado en anterior ocasión y sobre los que no vamos a insistir (1).

Es digno de meditación, para terminar este repaso de la financiación del material en 1958, el esfuerzo realizado por algunas de las empresas situadas en ese difícil término medio, por el que pasará en su día la línea divisoria que definirá las posibilidades de muerte o de supervivencia de las compañías aéreas, y cuya voluntad de subsistir en la época de los reactores las ha llevado a un replanteamiento total de su actitud ante el negocio.

Tres ejemplos típicos queremos citar, de esta actitud: Swissair, Sabena y Alitalia. La primera, por su agilidad mental, que le ha permitido resolver su problema de renovación de flota con el mínimo de efectivos, a través de su acuerdo de intercambio de material con SAS; origen de serie, sin duda, que ha desencadenado prácticamente todo el proceso de concentración de empresas europeo que estudiamos más adelante. La segunda, por su infatigable actividad política, como catalizadora del grupo Europair, que la permitirá ampliar su participación dentro del total de la producción de transporte aéreo de los países del Mercado Común del 8,4 al 14 por 100. La tercera, Alitalia, porque representa, posiblemente, el esfuerzo más notable en este sentido. Como se recuerda, en 1956 se hallaba aún la compañía italiana en último lugar—después de Iberia y UAT—entre las empresas europeas de flotas comprendidas entre las 50 y las 100.000 toneladas. En 1960, en el momento de la entrada en vigor del pacto de Europair, se hallará en condiciones de producir el 20 por 100 del total del grupo; lo que representa, aproximadamente, doblar en tres años el volumen de la empresa. Sus tasas de incremento durante estos años son, como es de rigor, sensacionales. Con sus seis DC-8 y sus ocho reactores de tonelaje medio, ofrece, sin duda, Alitalia un ejemplo y una meta sobre la que meditar.

Pero, así como una gran parte de este esfuerzo de adquisición de material y de financiación se halla, en cierto modo, desplazado hacia los años que discurren entre 1955 y 1957, la tónica de 1958 es, quizá, la

---

(1) REVISTA DE AERONAUTICA. Núm. 217. Diciembre 1958.

lucha de las empresas por la toma de posiciones competitivas de partida para el momento, ya inminente de la entrada en los «golden sixties».

Comienza esta toma de posiciones por una labor que pudiéramos llamar aséptica, unilateral. Los países se entregan a la revisión de sus convenios aéreos respectivos, cuyo cuerpo de doctrina y cuadros de rutas datan, en su mayor parte, del período 1948-52, tratando de introducir en ellos las líneas troncales, mucho más ambiciosas que las anteriores, que proyectan para sus reactores en el período 1960-65. Al propio tiempo, y ante la posible eventualidad de un exceso de oferta, tratan de saturar todas las posibilidades que les ofrece su posición geográfica sobre los mercados colindantes en las rutas de mediano alcance, a fin de extender al máximo su red de «feeder lines», de líneas de aporte y dispersión de las troncales.

Es evidente que las circunstancias han cambiado mucho en el transporte aéreo desde la reunión de Chicago y, a pesar de las tremendas dificultades para llegar a una revisión de carácter general entre los países, el pensamiento se haya ya suficientemente maduro para una revisión de ámbito más circunscrito—como es la que ofrecen los convenios bilaterales—de las ideas que sirvieron de supuestos de partida en 1944. Faltaba tan solo un reactivo y éste lo están siendo, de hecho, los reactores. Y así vemos, en estas revisiones de convenios, cómo algunos conceptos que anteriormente se consideraron fundamentales como los de «ruta razonablemente directa», prohibición de cabotaje, no ruptura de carga e, incluso, las mismas libertades del aire, se relajan para ceder paso a un sentido mucho más flexible del transporte aéreo.



Aeropuerto de Londres.

Son los suecos quienes primero perciben las enormes posibilidades de los reactores y comienzan el ciclo con su línea transpolar a la costa Oeste de los Estados Unidos. Más tarde, los alemanes con su

proyecto de línea Francfort-Nueva York-San Francisco-América del Sur, que levanta las objeciones del Senado yanqui y da lugar, más tarde, al informe Smathers. Siguen los autralianos — la compañía Quantas Empire — con su línea Sydney-San Francisco-Nueva York-Londres, que despierta igualmente la oposición americana. Y, por último, se desata la avalancha de las compañías europeas en masa que, no satisfechas ya con enlazar dos continentes con sus líneas troncales, pretenden hacerlo ahora enhebrando tres y cuatro en su camino. Primero, son todas las peticiones de enlace con la costa Oeste de los Estados Unidos—Francia, Bélgica, Holanda y Suiza — detenidas, de momento, por el C. A. B. amparándose en la nueva doctrina, preconizada por Smathers, sobre el «equilibrio de los beneficios» obtenidos en cada continente por las empresas partes de un convenio (según esta doctrina no es equitativo que KLM, v. g., retire anualmente 15 millones de dólares de los Estados Unidos, en tanto que las compañías americanas a duras penas llegan al millón en Holanda). Situación que viene prolongándose desde 1957, dando lugar a reiterados fracasos en las negociaciones entre el gobierno yanqui y algunos de los países últimamente citados y que, es de prever, ha de resolverse en el transcurso de 1959.

En otros escenarios, sin embargo, este deseo de enhebrar continentes y libertades prospera, y así asistimos en 1958 al desarrollo de rutas que, volviendo la oración por pasiva, pudiéramos llamar «irrazonablemente directas», de las que son buen ejemplo—en lo que a nosotros nos afecta—las propuestas por Panamerican, Nueva York-Madrid-Johanesburgo, y por SAS, Estocolmo-Madrid-Manila-Tokio.

Al propio tiempo, y anticipando igualmente una nueva forma de explotación que se impondrá con los reactores, comienzan a desarrollarse en 1958 los servicios en el Atlántico Norte con salidas europeas concentradas sobre las grandes «gateways» continentales. Ejemplos característicos de este tipo de líneas son las de Lufthansa y Alitalia a Nueva York, vía París y Londres. El tema se halla íntimamente relacionado con aquellas ideas que circularon entre nosotros en 1929 sobre Sevilla, como terminal de Europa.

Por último, dos temas comienzan a dibujarse en el cielo europeo, que tienen igualmente su proyección sobre los convenios; la tendencia a la generalización del «change of gauge», como método de explotación de los reactores y el desarrollo del tráfico de turismo mediterráneo, a través de los servicios semirregulares llamados «inclusive tours». Ambos temas no hacen, sin embargo, sino apuntar en 1958, para desarrollarse realmente en años sucesivos.

El «change of gauge», cambio de calibre o «ruptura de tráfico», en castellano —una gran parte de los términos anglosajones que utilizamos tienen un valor preconvenido, no recogido aún por las academias, y de difícil, sino imposible, traducción literal, por eso los utilizamos— consiste, sencillamente, en un reajuste a lo largo de una larga ruta troncal de la capacidad de la oferta en cada sector al volumen real de la demanda. Para ello, al producirse una disminución brusca de dicho volumen a partir de una escala determinada, la línea continúa su camino utilizando aeronaves de menor tonelaje. Esta sería, por así decirlo, la fórmula inocente del «change of gauge». Hay otra, como es natural, menos inocente. En ella el avión grande se utiliza para realizar el recorrido común a todo el pasaje—esto es, el salto del Atlántico—y, una vez en el continente de llegada, se dispersa dicho pasaje a través de aviones menores, que actúan como «feeder lines» o líneas de aporte y dispersión del avión trasatlántico.

Una generalización de este último sistema de explotación por los transportistas americanos introduciría, como fácilmente se comprende, dentro del mercado continental europeo la lucha regional que en estos momentos se desarrolla sobre el Atlántico Norte. El problema en 1958 es aún incipiente, y la mayor parte de los Estados no han tomado aún postura sobre el mismo al finalizar el año, pero queda, sin duda, pendiente para el venidero.

El desarrollo del tráfico de turismo mediterráneo, a que hemos aludido en segundo término, a través de esa modalidad de servicios conocida con el nombre de «inclusive tours», que para los ingleses tienen carácter regular y para el resto de los países europeos irregular, aunque real-

mente constituye un espécimen distinto, cuyo estatuto habría que fijar con mayor precisión, servicios que se caracterizan por haber sido fletados por agencias de turismo a través del sistema de viajes a «fort fait», constituye, en fin, uno de los sucesos más notables del año 1958.

La importancia de este tráfico se deriva de las cifras, verdaderamente sensacionales, de dinero que mueven tras él, y de su tendencia a ir en aumento a velocidad vertiginosa. Tanto, que las Compañías regulares, ante la tremenda competencia que por medio de este procedimiento las hacen las pequeñas empresas a la demanda, han terminado por aceptar en sus servicios regulares pasajeros con billetes a «fort fait» expedidas por las agencias de turismo, cuando no han comenzado ya ellas mismas a promover estos viajes, constituyéndose, en cierto modo, en agencias de turismo.

El origen de este tráfico, como es de rigor, se halla indefectiblemente en el Norte de Europa; el 90 % de los turistas proviene de estos países: Inglaterra (45 %); países escandinavos (25 %), y Alemania (20 %). Los destinos, por orden de importancia, son, a su vez, en primer término, España—Costa Brava, Baleares y Canarias—que recibe el 30 %; Francia, el 20 %, e Italia, el 18 %. Existe una tendencia incipiente a desplazarse este tráfico hacia lugares más baratos o menos conocidos: islas del mar Egeo, norte de Africa —Argel, Tánger, Túnez Agadir y Yugoeslavia.

En lo que a España respecta, el volumen total del tráfico de turismo a través de «inclusive tours», en 1958, fué de cincuenta y cinco mil pasajeros, repartidos por su origen en la siguiente forma:

CUADRO 5

ESPAÑA. Tráfico de "Inclusive Tours", 1958.

Pasajeros — (Miles)	ORIGEN	% del total del país de origen
19,5	Alemania Occidental	52
15,7	Inglaterra	21
13,5	Escandinavia	30
3,5	Holanda	70
2,2	Austria	90

Es de advertir que estas cifras representan tan sólo una pequeña parte de nuestro tráfico total de turismo. A ellas habría que añadir las de los turistas llegados a través de los servicios regulares o por otros medios, para tener una visión panorámica de lo que esta fuente de riqueza puede llegar a suponer para nuestra economía. En 1958 no existe aún, sin embargo, un planteamiento de conjunto del problema, y, al menos en lo que al transporte aéreo respecta, éste queda en manos de los países septentrionales, que se benefician de la situación a través de pequeñas compañías irregulares que, montadas precisamente en torno a este tráfico, comienzan a proliferar como hongos en dicho año, aunque no siempre con la seriedad que sería de desear; con todos los peligros que lleva consigo una deformación—o un desplazamiento hacia otros lugares—de esta riqueza, por falta de un adecuado planteamiento.

Y ya que a España nos hemos referido de una manera más concreta, y para terminar esta ojeada sobre la revisión de los convenios durante el pasado año, citaremos la intensa actividad registrada en torno a los nuestros en 1958, promovida en todos los casos por la parte contraria.

En dicho año se rubricó, en efecto, el acuerdo hispano-marroquí y se revisaron los cuadros de rutas de los suscritos anteriormente con Italia, Bélgica, Brasil y Gran Bretaña. Se iniciaron las conversaciones con la Delegación de los Estados Unidos para la modificación de nuestras rutas respectivas, y se reanudaron las negociaciones entre «Iberia» y «Guest» para la reapertura del enlace directo entre Méjico y Madrid. Holanda, por último, intentó la inclusión en sus cuadros de rutas de un servicio a la costa Oeste de América del Sur.

En general, en todas estas revisiones, los dos grandes temas que se ventilaron fueron, en substancia, la adición de nuevas líneas troncales a América del Sur—especialmente a su costa Oeste—y Africa, vía península Ibérica, en régimen de quinta libertad, y la inclusión de Barcelona, Palma y Canarias en los cuadros de rutas donde no figuraban, respondiendo a la

presión de la demanda de turismo que hemos descrito.

Todas estas revisiones de convenios no son, sin embargo, sino el cuadro de fondo necesario para montar más tarde un proceso que constituye, en realidad, el protagonista de toda la escena durante 1958: la concentración de empresas.

La evolución del transporte aéreo tiende, sin duda, de una manera lenta pero inexorable, hacia una concentración de las empresas que en él intervienen, a través de un proceso de hipertrofia y fusión sucesiva de las grandes, acompañado de un desplazamiento de las medianas y pequeñas hacia sectores marginales del negocio. Esto no es, en el fondo, sino la transposición al terreno de la aeronáutica de la tendencia general en todos los medios de transporte hacia mayores potencias y tonelajes. O, si se prefiere, hacia volúmenes cada vez mayores de dimensiones mínimas de empresa.

En el caso del transporte aéreo dos hechos decisivos condicionan todo el proceso: de un lado, la lucha regional entre las empresas europeas y americanas, no específica de la aviación, ya que se plantea en todos los órdenes de la economía, pero que en el transporte aéreo—como en el marítimo— es más evidente, por el hecho de competir ambas regiones sobre el escenario común del Atlántico Norte. De otro lado, la circunstancia de que el proceso de concentración de empresas se está desarrollando en Europa paralelamente al de integración de nuestro continente. Y como la extraordinaria fluidez y agilidad de nuestra industria hacen de ella un instrumento especialmente dúctil a dicha integración, se ve así introducida, sin tiempo apenas para contar con una tradición, dentro de un mundo de problemas políticos, de carácter internacional, que tiñen y dan color a todo el negocio.

El 6 de octubre pasado, las compañías «SAS» y «Swissair» firmaron en Zurich un convenio para la adquisición y explotación conjunta de material de vuelo, de alcance muy superior al de un simple concierto de intercambio de aeronaves entre ambas empresas. Basado el equipo elegido en los DC-8, Convair 800 y Caravelle, pronto se advirtió que el convenio estaba llamado a convertirse en el aglomerante de todas aquellas compañías europeas que, habiendo elegido este mismo equipo, no tenían volumen suficiente para justificar el montaje del dispositivo de talleres necesario para su mantenimiento. Entre estas compañías figuraban la finlandesa, la austríaca y, quizás, la griega «Olimpic Airlines».

En realidad, esto último tenía tan sólo una importancia relativa; lo substancial es que se había formado un cartel de compañías aéreas en Europa, respondiendo así con un hecho consumado a las interminables dudas y negociaciones en pro de una cooperación entre empresas europeas. Y este cartel lo promovía, quemando etapas a una velocidad vertiginosa, una empresa ajena por completo al círculo que, según común asentimiento, detentaba para sí la facultad de actuar como núcleo aglomerante de nuestro continente, llegado el momento, ya casi inminente. Nos referimos, evidentemente, a los países del Mercado Común.

La reacción entre éstos al acuerdo SAS-Swissair fué fulminante, como era de esperar. Inmediatamente volvieron a surgir de nuevo los proyectos elaborados por el llamado grupo de expertos de Bruselas, durante el período de preparación del Convenio de Roma, y abandonados más tarde, al excluir al transporte aéreo del marco de dicho convenio.

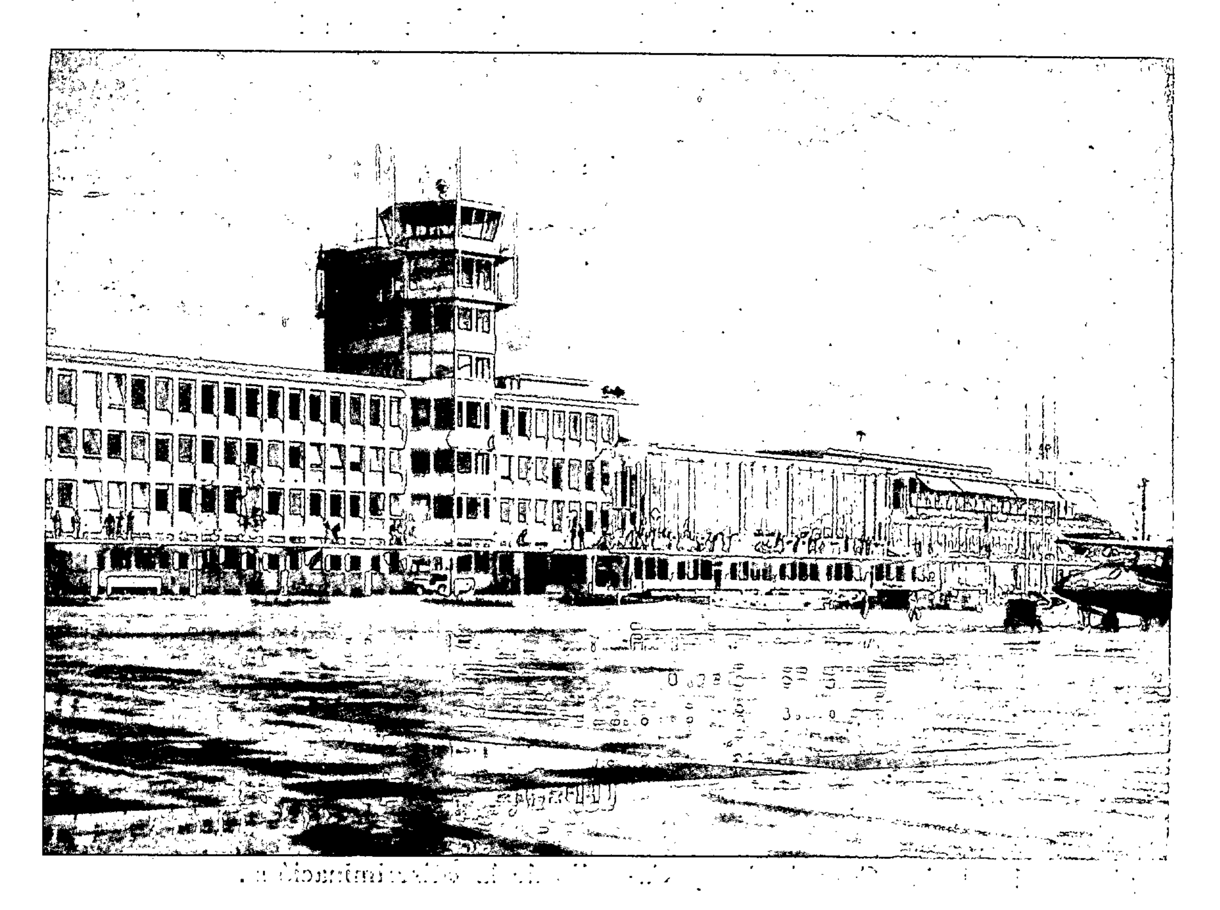
La experiencia recogida desde aquellas fechas aconseja, sin embargo, dar a los nuevos proyectos un matiz sensiblemente distinto de los anteriores. Aquí, como en otros órdenes de actividades, dos principios fulminantes inspiran las ideas de los Seis; el primero es la conveniencia de adoptar una aptitud liberal ante el mundo exterior y hacer todo lo posible para mitigar aquellos efectos desfavorables que, sin duda, ha de ocasionar el nacimiento del nuevo consorcio sobre el resto de las empresas aéreas europeas. El segundo principio es menos alentador para estas empresas; se trata de su clara determinación de defender la Comunidad como una idea política y económica, por medio de la «discriminación».

Naturalmente no son estos principios que puedan esgrimirse abiertamente ante el mundo exterior. En consecuencia la nueva entente, a la que se denomina «Europair»—la anteriormente proyectada se denominaba, como se recuerda, «Eurofinair»—aparece como un grupo de empresas desprovistas de todo matiz político, cuya intención no es, en modo alguno, constituir un cartel, como instrumento de concurrencia frente al resto de las empresas europeas, sino, por el contrario, tratar de llegar a una reordenación de dicha concurrencia, eliminando de ella todos aquellos factores antieconómicos que producen su actual distorsión. No se trata, en absoluto, de conseguirlo a través de un «club», esto es, de un círculo cerrado, sino que, en principio, no hay objecion alguna a admitir en su día la entrada en el consorcio de otras empresas ajenas a la Comunidad Económica Europea.

Esta declaración de intención no puede ocultar, sin embargo, un hecho cierto; el grupo inicia sus trabajos con ánimo manifiesto de concluir su acuerdo institucional a puerta cerrada. ¿Cuál será su actitud en el futuro, una vez cristalizado dicho acuerdo? La empresa es tan ambiciosa, y tiene tal proyección sobre el resto del transporte aéreo europeo que obliga a todas las demás compañías, ajenas al grupo, a tomar nuevas posiciones competitivas.

Varios son los caminos que se abren, en este sentido, ante nuestra vista. Pero no es nuestra intención entrar aquí en su discusión. Baste preguntarnos para terminar, pensando en nuestras empresas ¿cuál debe ser nuestra reacción ante estos hechos? ¿Debemos seguir solos o unidos? Y, en este último caso ¿con quien debemos unirnos? ¿Podremos hacerlo? ¿Cómo habremos de hacerlo?

He aquí un cúmulo de preguntas que es preciso contestar. Este es, precisamente, el tema del año en que vivimos.





EL XXIII SALON DE PARIS

El marco tradicional de Le Bourget, con la climatología más propicia, volvió a congregar, con motivo del XXIII Salón de París, una multitud deslumbrada ante las realizaciones de la industria aeronáutica moderna. El Salón del cincuentenario (en 1909 daba sus primeros pasos), fué, indiscutiblemente, el más importante de todos, y su plenitud y madurez se puso de manifiesto hasta en los más pequeños detalles. La organización más perfecta alcanza ya a los aspectos puramente accesorios. La comida, de 6.000 cubiertos, ofrecida por la Unión Sindical francesa el sábado 20, fué servida en el nuevo hangar de la U. A. T. en menos de cincuenta minutos. A su terminación, la enorme puerta del hangar fué abierta sobre las pistas de vuelo como un luminoso símbolo de la exhibición aérea.

Por la mañana del mismo día había comenzado la presentación de los aviones de tonelaje medio y ligero. Merecen destacarse las evoluciones de las "Piper", "Apache" y "Comanche", el "Hurel-Dubois", el "Broussard" y los nuevos aviones pequeños, como el "Sancy" y el "Rallye", de Morane-Saulnier.

Como de costumbre, la demostración de la tarde se inició con los vuelos de algunos aviones de escuela propulsados a reacción: el "Cessna T-37", el "Miles Student" y una patrulla militar francesa, con aviones "Ma-



avión experimental C-450, de despegue rtical, en la exposición estática de Le Bouget.

gister", equipados con reactores "Marboré". También se exhibe entre ellos un avión italiano: el "Machi", con reactor "Viper". El paso de estos aviones, ágiles y veloces, sirvió de introducción a una segunda serie de aviones, entre los que hay que citar el M. S. 1500 "Epervier", el "Super-Broussard" y el "Beechcraft", que sirve de banco de pruebas a las turbinas "Bastan".

Los aviones pesados.

A continuación son exhibidos en vuelo un conjunto de aviones pesados de diferentes nacionalidades, entre los que se encontraba el último avión de transporte británico: el "Argosy", así como los ya conocidos "Britannia", "Vanguard", "Friendship", el ruso "Iliushin 18" y el francés "Caravelle". También se encontraba en este grupo el famoso "Tupolev 104", en servicio en las líneas aéreas soviéticas. Además del ya citado "Caravelle", la industria francesa estuvo representada por los "Noratlas", con reactores auxiliares "Marbore" y por el Marcel Dassault MD 415 "Communauté", equipado con turbinas "Bastan".

La serie termina con el paso de un bombardero americano B-52, que procedente de Nuevo Méjico, vía Alaska, efectúa su exhibición sobre Le Bourget con exactitud horaria impresionante. A continuación, sin tomar tierra, se dirige hacia el Sur, hacia España y Marruecos, su destino final.

La aviación de caza.

No muchas novedades entre los aviones de caza vistos este año en el Salón de la Aeronáutica. El viejo "Hunter", con su incondicional presencia desde 1953, todavía se mantiene en forma y muestra su capacidad maniobrera. A su lado la nueva generación francesa pone de manifiesto sus extraordinarias características. La pasada silenciosa del "Griffon", con el estatorreactor encendido y la larga estela luminosa, visible durante varios segundos, resultó verdaderamente impresionante. Su ascensión, casi vertical, señaló el momento culminante de la tarde y afirmó la calidad fuera de serie del nuevo caza francés. El Nord 1500 "Griffon" tiene un sistema de propulsión mixto, integrado por un turborreactor SNECMA "Atar" y un estatorreactor Nord-Aviation. Se dice que ha alcanzado velocidades superiores al número 2 de Mach, a 19.000 metros de altura, y puede convertirse en el precursor de una serie de aviones interceptadores supersónicos.

Otros aviones exhibidos fueron el "Blackburn NA 39", caza-bombardero británico embarcado, y el caza supersónico sueco Saab-35 "Draken", que puso de relieve sus excelentes características para el despegue y aterrizaje en pistas de poca longitud. Este avión está siendo producido en serie en Sue-

cia, y a finales del corriente año pasará a equipar las unidades de caza de la Fuerza Aérea de este país.

Los americanos presentaron los cazas F-101, F-102 y F-104, ya en servicio en la USAF, pero poco conocidos en Europa. Sus vuelos fueron obstaculizados el sábado por un poco de lluvia, que no fué lo bastante intensa como para deslucir la exhibición. También el "Lightning", tripulado por el veterano Beamont, hizo una demostración de gran brillantez, e igualmente merecen destacarse el ejercicio de abastecimiento en vuelo realizado por un avión cisterna Boeing con dos cazas "Super-Sabre" F-100 y un B-66 "Destroyer".

Pudieron ser contemplados igualmente el MD. "Mirage III", que en la actualidad está siendo construído en serie por la casa Marcel Dassault, con destino al Ejército del Aire francés, en donde parece ser que sustituirá a los "Super-Mystere"; el "Mirage IV", caza-bombardero bisónico, equipado con dos reactores "Atar 9"; el caza-bombardero embarcado "Etendard IV" y el "Alizé", de la casa Breguet.

Helicópteros.

Los helicópteros franceses tuvieron una nutrida y lucida representación, en la que se encontraban los famosos "Alouette II" y "Alouette III", este último propulsado por una turbina "Artouste III B", que le permite el transporte de ocho soldados completamente equipados; el "Djinn", "Gouverneur", etcétera.

Los helicópteros extranjeros estaban representados por los "Vertol", "Sikorski", "Rotodyne", "Hiller 12", "Bell Iroquois" y "Hugues".

Patrullas acrobáticas.

Como es costumbre, varios países enviaron patrullas acrobáticas, que lo mismo que la patrulla francesa, demostraron su pericia y entrenamiento en el cielo de Le Bourget. Resultó inolvidable, por su maestría inconcebible, casi irreal, la exhibición de la patrulla inglesa, con aviones "Hunter". Igualmente magnífica la actuación de la patrulla francesa, que tripulaba aviones "Mystere IV".

También los famosos "Sky-Blazers" tomaron parte en la demostración, para que nada faltara en el gran desfile.

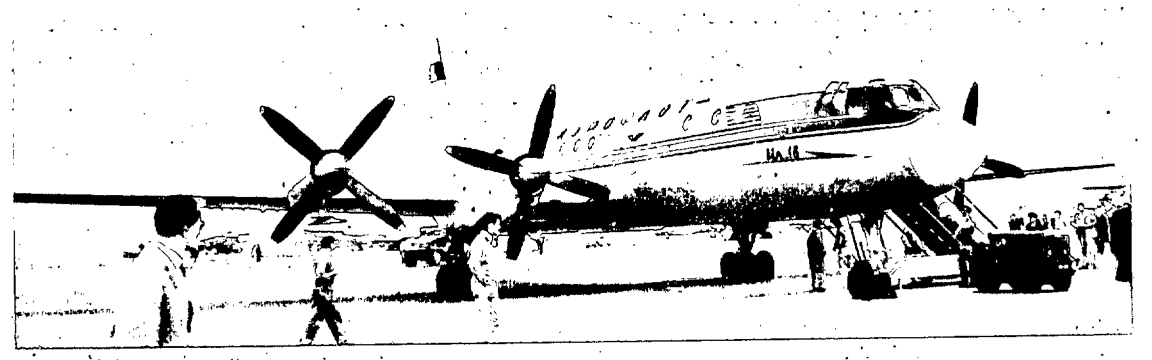
Final.

Imposible dar en estas breves notas, con nuestro número a punto de cerrarse, un detalle de lo que los 267 expositores llevaron a París para ofrecer en sus "stands" a la curiosidad del público como testimonio de sus más recientes realizaciones en favor de la aviación.

El Presidente De Gaulle, con el Ministro de Defensa francés, inauguran el XXIII Salón de la Aeronáutica. Al fondo pueden verse los proyectiles americanos "Nike".



El tiempo apremia y sólo nos falta hacer resaltar la auténtica universalidad de este XXIII Salón, que ha conseguido reunir no solamente a casi todos los países del bloque occidental, sino a los más importantes del oriental; ello le permitió el convertirse en un exponente único del nivel alcanzado por la industria aeronáutica del mundo entero.



El 18 "Moskva", es un avión de transporte soviético exhibido en el Salón de la Aeronáutica.

Un grupo de proyectiles americanos, de izquierda a derecha: Un "Bomarck", un "Discover", un "Thor" "Able" y un "Nike".



Por DEMETRIO IGLESIAS VACAS

Todo el mundo sabe que un avión es un aparato que, con todos sus accesorios, es más pesado que el aire que desaloja y, "sin embargo", se sostiene y avanza. Algunos menos, saben que la causa de la sustentación es la resistencia del aire sobre el ala; resistencia —vector normal ala—que se descompone en dos: uno vertical, hacia arriba "fuerza sustentadora"—, que se opone al peso, y otro horizontal—"resistencia al avance"—, que es obvio, después de llamarlo así, decir a qué se opone.

Con esto, casi es perogrullada decir que todo lo que se ha hecho por disminuir el peso de los aparatos, y por reducir la "resistencia al avance" y por aumentar la potencia y rendimiento del motor ha sido contribuir a que la aeronavegación haya progresado tanto. Para nadie es un secreto ese espectacular progreso. Para ilustrarlo, vale este dato: El 17 de diciembre de 1903, Orville Wright logra la "fantástica" velocidad, en el primer aeroplano, de 12 kilómetros por hora, y cuarenta y cuatro años después, Charles Yeager, lo hace a 1.200 kilómetros por hora. Otro dato: el 4 de octubre de 1905 Wilbur Wright bate el record de tiempo en el aire con un vuelo de treinta y tres minutos y diecisiete segundos, y del 26 de febrero al 2 de marzo de 1949 James Gallagher, con un avión B-50, realiza el primer vuelo alrededor de la Tierra, sin escalas.

El progreso se debe: A) Al descubrimiento de las aleaciones ligeras. B) Al "jugo" que se ha sabido sacar a la fórmula que da el valor de la resistencia de un flúido al movimiento de su seno: $A = K \frac{\mu . \mu^2}{2}$ (A = Resistencia de frotamiento del medio. μ = Densidad del medio. u = velocidad. S = Sección transversal máxima del móvil—sección maestra—. K = Coeficiente de forma del cuerpo). El estudio y discusión de esta fórmula ha permitido la investigación y construcción de las formas "aerodinámicas" más convenientes; y C) Al mejoramiento del rendimiento de los motores que ha sido logrado —entre otras razones—por el mejoramiento de los combustibles empleados.

De las tres causas vamos a estudiar la tercera para llegar a la definición exhaustiva de un supercarburante para motores de aviación, y cómo puede ser fabricado.

La historia de los estudios y trabajos en busca de un mejoramiento progresivo de los carburantes para motores de aeronaves se puede dividir, en atención al tipo de motor, en dos edades. O, mejor, en dos Eras, ya que no han terminado. 1.ª Era de los motores de explosión. 1898-1903. (En 1898 el aeronauta Alberto Santos Dumont utiliza por primera vez el motor de gasolina para impulsar un globo dirigible. El 17 de diciembre de 1903 Orville Wright efectúa el primer vuelo en una máquina más pesada que el aire. Es el primer avión.) 2.ª Era del motor a reacción. Empieza en 1929-1930. (El 30 de septiembre de 1929, Fritz von Opel se eleva a una altura de 20 metros en un avión-cohete. En 1930, Frank Whittle, de Inglaterra, termina la invención del motor de chorro y la patenta.)

Nosotros en este trabajo vamos a referirnos a la primera.

El descubrimiento de las características y fabricación de una supergasolina para motores de explosión es, como todos los descubrimientos científicos, un admirable rosario de victorias parciales conseguidas con tenacidad, desinterés, intuiciones geniales e ingeniosidades. En este caso, las "cuentas" de ese rosario se llaman: Termodinámica. Ciclo de Carnot. Máquina térmica. Motor de combustión interna. Ciclo Otto. Transformaciones (isotérmicas, adiabáticas, isócoras, isobaras, polientrópicas). Tiempo de admisión, de compresión, de expansión, de escape. Rendimiento: "toneladazo", martilleo, picado, "prellama", heptano, octano, benceno, plomo tetraetilo, gasolina etilada. "Ethyl-Gas". "Straigh Run". Número de octanos. Neohexano (2-2 dimetil butano). Isooctano (2-2-4 trimetil pentano). Cracking. Hidrogenización. Isomerización. Alquilación...

Pretendemos que todos estos términos —y lo que justifican— no formen una zaragata que haga menester la aspirina. Son hitos fundamentales en la historia de la supergasolina. Son jalones de la ruta que vamos a seguir.

* * *

En el aeroplano—de hélice—la energía capaz de vencer la "resistencia al avance", y hacer correr el aparato, la suministra un motor de combustión interna. Como en toda máquina térmica, en ese motor energía no útil—calor—se convierte en energía útil —trabajo mecánico—. Según las exigencias del 2.º Principio de Termodinámica, una parte de ese calor—el que se lleva el refrigerante—es "precio" inevitable que la Naturaleza exige pagar para poder cambiar energía "barata"—calor—por energía "cara"—trabajo—. El calor que va a convertirse—una parte de él—en trabajo mecánico, lo suministra el combustible que se quema, en colaboración con el comburente: —oxígeno—. La primera "toma de contacto" con el motor enseñó que el rendimiento teórico del motor es el equivalente en trabajo mecánico de $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ (Q_1 = calor producido al quemarse el combustible; Q_2 = calor que se "chupa" el refrigerante. Y que el rendimiento práctico es el equivalente en este trabajo mecánico de $\frac{Q_1 - Q_2 - Q_3}{Q_1}$

(Q_3 = calor perdido por rozamientos, por los gases de escape, etc.) (Equivalencia: Una Kilocaloría = 427 Kilográmetros.)

Cualquiera que sean la fracción (Q_2) del calor Q_1, que por ley natural tiene que llevarse el refrigerante, y el calor Q_3, es evidente que la potencia del motor será tanto mayor cuanto mayor sea Q_1. Esto explica que la primera dirección de la búsqueda de potencias mayores fuese ensayar combustibles que desprendiesen mayor cantidad de calor. El químico que está obligado a saber buscar calores de combustión encontró que la sustancia simple que tiene mayor calor de combustión es el hidrógeno. El calor de combustión del hidrógeno es de alrededor 30 Kilocalorías por gramo. (Recordemos, para imaginarnos lo que es ese calor, que una Kilocaloría es la cantidad de calor que sirve para elevar en un grado centigrado la temperatura de un kilogramo de agua.) El elevado calor de combustión del hidrógeno queda explicado si recordamos que un gramo de carbono puro (por ejemplo, grafito) tiene un calor de combustión de, aproximadamente, 8,1 Kilocalorías. (Casi sólo la cuarta parte del calor de combustión de la misma cantidad en peso de hidrógeno.)

Si la producción de trabajo mecánico en el motor de explosión dependiese lisa y llanamente del calor producido al quemarse el combustible, no habría habido que pensarlo más: hidrógeno, combustible ideal y sanseacabó. Pero... el hidrógeno es, normalmente, un gas. Un gramo de hidrógeno gaseoso ocupa, a la presión y temperatura or-

dinarias, un volumen de 11.200 centímetros cúbicos, mientras que un gramo de gasolina viene a ocupar un volumen de 1,33 centímetros cúbicos. Lo que nos dice que, admitiendo que un gramo de gasolina—de las buenas—tiene un calor de combustión unas tres veces menor que un gramo de hidrógeno, para llevar en el depósito de combustible del avión hidrógeno en cantidad suficiente para dar la misma cantidad de calor que la gasolina que normalmente se carga haría falta que ese depósito tuviese un volumen ocho mil quinientas veces mayor. Sin citar otros inconvenientes, basta éste para descartar el hidrógeno, ya que los depósitos tendrían que ser mastodónticos.

Cierto es que el hidrógeno puede liquidarse. En 1906, en Leyden, se liquidó por primera vez el hidrógeno. (Por entonces, Alberto Santos Dumont hacía el primer vuelo de avión en Europa.) Sí, se puede liquidar el hidrógeno, pero la temperatura "crítica" del hidrógeno es nada menos que de 240° por debajo del cero centigrado. (Temperatura "crítica" igual a temperatura por encima de la cual el gas no puede ser líquido de ninguna forma.)

Descartado el hidrógeno, cualquiera puede comprender que hubo lógica en pensar que la solución tenía que ser un compuesto cuya molécula tuviese muchos átomos de hidrógeno y fuese un compuesto líquido volátil. Compuestos así son las gasolinas. La gasolina—¡quién no lo sabe!—es un producto líquido que resulta en la destilación fraccionada del petróleo a temperaturas de 70-150 grados Celsius y de densidad igual a 0,73 (agua = uno).

Químicamente la gasolina está formada por hidrocarburos. Estos hidrocarburos pueden ser: a) Parafinas (exano = C6H14; heptano = C7H16; octano = C8H18).

b) Aromáticos y ciclo-parafinas. (Benceno = C6H6; ciclohexano = C6H12.)

Veamos los calores de combustión de estos compuestos. Dados en Kilocalorías por gramo de compuesto en estado líquido, son: Hexano = 11,52; Heptano = 11,499; Octano = 11,44; Benceno = 10,04; Ciclohexano = 11,18. Como vemos, si la cuestión se redujese a calor obtenido por gramo de combustible líquido, todos los citados podrían ser utilizados para un rendimiento equivalente. (El benceno se queda un poco bajo.)

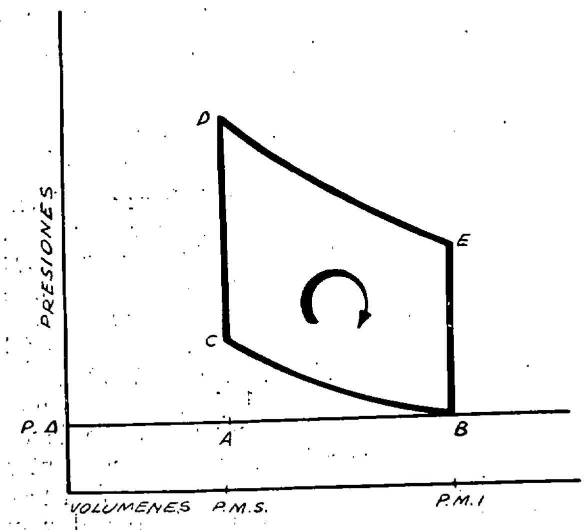
* * *

Pero no hay más remedio que observar lo que pasa en el funcionamiento del motor. En él, la mezcla de vapor gasolina-aire realiza un ciclo de transformaciones. Recordemos que el segundo principio de Termodinámica dice: "No hay posibilidad de convertir calor en trabajo mecánico si no es haciendo pasar el calor de un sitio más caliente a otro más frío."

Así, pues, no basta con producir calor. En una máquina térmica, que convierte calor en trabajo mecánico, tiene que haber: una fuente de calor (en la máquina de vapor es el carbón; en el motor de pistón, la gasolina); un vehículo que transporte el calor desde el elemento de mayor temperatura al refrigerante; el elemento de menor temperatura (el refrigerante, que absorberá calor); algo que al moverse produzca trabajo (comprimiendo gases, trabajo negativo; por la presión de los gases, trabajo positivo). La diferencia entre el trabajo positivo y el negativo será el trabajo útil. El cociente del trabajo útil y el trabajo positivo es el rendimiento.

El ciclo de máximo rendimiento teórico es el de Sadi Carnot, pero es para gases perfectos (ideales) y con transformaciones reversibles. Nada de eso hay en la Naturaleza. Hay que verlo y dejarlo. Pero puede servir de pauta. Más factible, aunque no del todo: el ciclo Otto. Veamos cómo se realiza: El pistón está en el punto muerto superior. Se abre la válvula de admisión y comienza a entrar la mezcla de combustible y comburente que ha sido preparada en el carburador. Esa mezcla entra a la presión atmosférica y va siguiendo al pistón hasta que éste llega al punto muerto inferior y el gas llena la cilindrada. Este es el tiempo de admisión. Como el gas termina a la misma presión, la transformación es isobárica, y en el diagrama de las $p—v$ viene representada por una recta horizontal. El pistón empieza a subir comprimiendo la mezcla. Aumenta la presión y aumenta la temperatura. No hay cesión ni recogida de calor, la transformación es adiabática y viene representada por una curva tal. Este es el tiempo de compresión en el que se consume trabajo. Salta la chispa de la bujía y la mezcla explota. Es el instante de explosión. No hay variación de volumen, sí un aumento enorme de temperatura y de presión. La transformación es una isócora que en el diagrama viene representada por una recta vertical. El pistón empie-

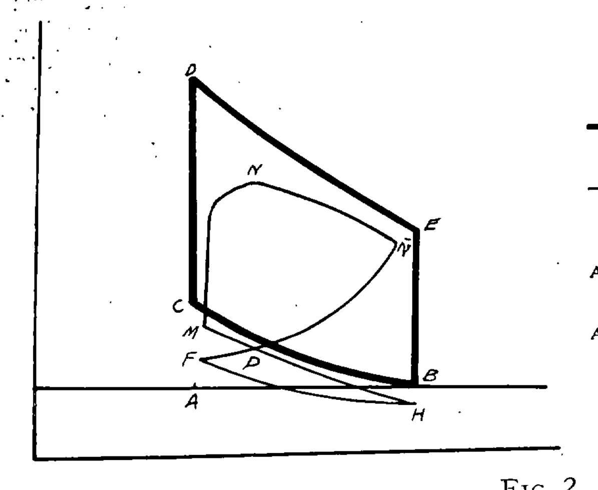
zà a bajar empujado por los gases. Es el tiempo de expansión o "tiempo motor", porque es cuando se produce trabajo positivo. La transformación es una adiabática. Se abre la válvula de escape, los gases se ponen en contacto con la atmósfera, baja su temperatura y su presión, hasta hacerse igual a la atmosférica y, por tanto, igual a la de entrada. El pistón sube, empuja a los gases que salen. Es el tiempo de escape. Este ciclo viene representado en la figura 1.ª



P.A. = PRESION ATMOSFERICA.
P.M.S. = PUNTO MUERTO SUPERIOR.
P.M.I. = PUNTO MUERTO INFERIOR.
AB = ISOBARA DEL TIEMPO DE ADMISION.
BC = ADIABATICA DEL TIEMPO DE COMPRESION.
CD = ISOCORA DEL INSTANTE DE EXPLOSION.
DE = ADIABATICA DEL TIEMPO DE EXPANSION.
EB = ISOCORA DEL INSTANTE DE ESCAPE.
BA = ISOBARA DEL TIEMPO DE ESCAPE.
AREA BCDEB = TRABAJO UTIL.

FIG. 1.

La realidad es otra. Veamos. Los gases no empiezan el tiempo de admisión a la presión atmosférica, sino a mayor. Y no terminan el tiempo de admisión a la presión atmosférica, sino a menor. Por eso la línea representativa empieza por encima de la correspondiente del ciclo teórico y termina por debajo. No hay instante de explosión porque la mezcla va quemándose progresivamente y la explosión es una combustión instantánea. Por eso, cuando termina de quemarse la mezcla, el pistón está por debajo del punto muerto superior. La presión lograda es inferior a la del ciclo teórico y la transformación no es isócora y en el diagrama viene representada por una curva más baja y dirigida hacia la derecha. Tampoco hay ins-



CICLO TEORICO.
CICLO PRACTICO SIN REGLAJE.

AREA PMNÑP = TRABAJO POSITIVO.
AREA PHF = TRABAJO NEGATIVO.

FIG. 2.

tante de escape y la curva representativa es otra también.

Este ciclo práctico viene representado en la figura 2. Si lo comparamos con el otro, veremos que el rendimiento es menor. Hay que corregirlo, para mejorar el rendimiento, aproximándolo todo lo que sea factible al teórico. Es el reglajé. El ciclo práctico corregido viene representado en la figura 3.

El termodinámico calculó el rendimiento y dió fórmulas de él en función de las presiones y volúmenes y en función de las temperaturas. A la vista de lo que ocurre en el funcionamiento, encontró otras cualidades que tienen que tener las gasolinas que se refieren a: Volatilidad, homogeneidad, tensión superficial, calor latente de vaporización y densidad. Y hay que tenerlas en cuenta además del calor de combustión.

1,66. Para los gases biatómicos (hidrógeno, nitrógeno, óxido de carbono...), 1,40. Para los gases triatómicos (anhídrido carbónico...), 1,3. Para las gasolinas, un valor comprendido entre 1,2 y 1,3.

Esta fórmula fué muy fructífera, porque: 1.° Dió un medio para intentar mejorar el rendimiento. 2.° Porque llevó a encontrar una característica que ha de tener un supercarburante para motores de explosión.

En cuanto a lo primero, fácil es darse cuenta de que puede aumentarse el rendimiento haciendo mayor el factor de compresión, y así se hizo. Por la época 1920-1925 el factor de compresión en los motores era de 5. (Por entonces la aviación hacía estas cosas: el general William Mittchell hacía una demostración de hundir acorazados con bombas lanzadas desde avión. El ingeniero

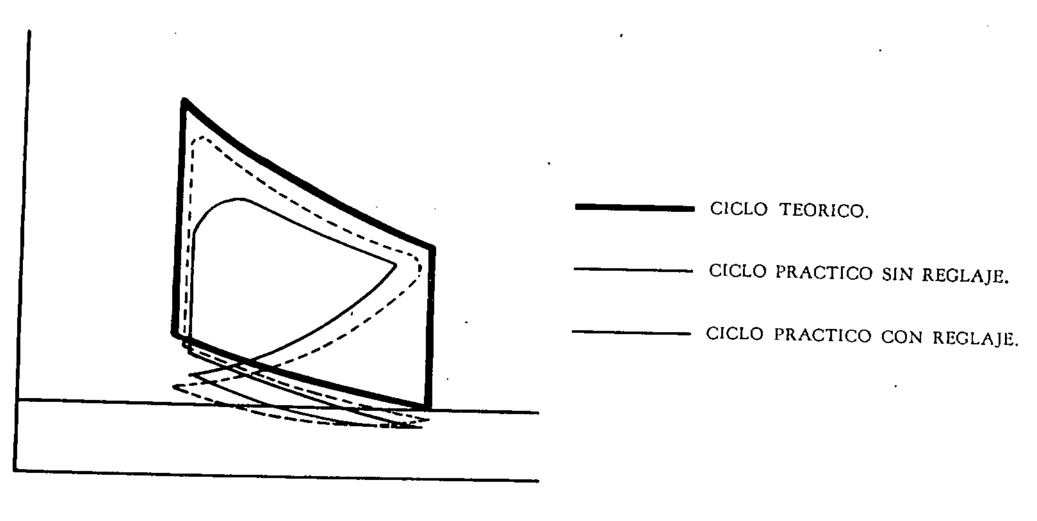


FIG. 3.

Pero también encontró otra fórmula del rendimiento que ahora nos interesa más. Es esta: $\eta = 1 - \frac{1}{\rho^{\gamma - 1}}$ (η = rendimiento; ρ = factor de compresión y representa el cociente $\frac{V + v}{v}$. V = cilindrada; v = volumen de la cámara de compresión. γ es el cociente entre el calor específico a presión constante y el calor específico a volumen constante, y que vale: Para los gases monoatómicos (vapor de mercurio, helio, argon...),

español Juan de la Cierva efectuaba el primer vuelo en el autogiro inventado por él. Cuatro aviones de los Estados Unidos realizan el primer vuelo alrededor del mundo. El comandante Byrd y el piloto Floyd Bennet realizan el primer vuelo sobre el Polo Norte.) Hoy día ya el factor de compresión puede ser de más de 20. Y no cuesta trabajo darse cuenta del aumento de rendimiento logrado con eso. Aplicando la fórmula, se calcula que para un factor de compresión igual a 5, el rendimiento es de 0,39 y con factor de compresión igual a 9, el rendimiento es de 0,42.

Aunque estos valores son para el rendimiento teórico, la comparación vale para un rendimiento práctico. El aumento de factor de compresión, y por ser factor de compresión $= \frac{V + v}{v}$; significa disminuir v; lo cual supone que la mezcla gaseosa debe estar más comprimida cuando se produce el encendido. Pero...

* * *

Normalmente, la chispa que salta en la bujía cuando el pistón está cerca del punto muerto superior inflama la mezcla. Pero no se produce explosión, es decir, combustión instantánea, sino que la inflamación se propaga hacia los extremos de la cámara de compresión. Rapidísimamente, eso sí, pero tardando cierto tiempo. Al propagarse la llama, la dilatación de los gases inflamados comprime la parte aún no prendida, que llega a arder más por esa compresión que porque le llegue el calor de la llama (prellama). Esta explosión precipitada se propaga hacia la otra, que viene con una velocidad mayor. Las vibraciones del choque de las dos y el golpetazo correspondiente contra el pistón —con calentamiento y pérdida de potencia—hace "chillar" al motor y se nota un martilleo metálico ("picado"). Este "picado" es tanto mayor cuanto mayor es la presión a que se somete la gasolina. Resulta, pues, que por aumentar el rendimiento de una compresión mayor, aumentamos el efecto detonante de la misma gasolina, lo que explica que una gasolina que para un factor de compresión igual a 5 tiene poco factor detonante, lo tiene mayor para un factor de compresión superior. Resulta, pues, que si queremos aumentar el rendimiento trabajando con factores de compresión más elevados, hay que buscar, también, gasolinas más antidetonantes.

Hemos encontrado otra característica que debe tener una supergasolina para motores de aviación. Además de las circunstancias de: calor de combustión, homogeneidad, tensión superficial, densidad, calor latente de vaporación, hay que añadir esta de poder antidetonante. Paralelamente al aumento de factor de compresión ha habido que ir fabricando gasolinas de mayor poder antidetonante.

* * *

Se inició la investigación disponiéndose de un procedimiento para cualificar de una manera relativa el grado de detonación de una gasolina. Ese procedimiento da un factor o grado relativo que permite comparar una gasolina con otras. Ese factor es el "número de octano". (Lo correcto sería decir: "Número de isoctano".) Habiéndose hallado empíricamente que las gasolinas ricas en heptano (hidrocarburo parafínico normal, de siete carbones) son muy detonantes y las ricas en isoctano (2-2-4-trimetil-pentano) lo son muy poco—se entiende que para el mismo factor de compresión—, se estableció una escala de antidetonación en la que el número más alto (100) correspondía al isoctano y el más bajo (0) al heptano. Así el número de octano que se asigna a una gasolina, probada en un motor experimental, expresa que esa gasolina se comporta—en cuanto a detonación—como se comporta, en ese motor, una gasolina mezcla de un tanto por ciento de isoctano igual al número asignado y tanto por ciento de heptano igual a la diferencia a ciento. (Gasolina de 90 octanos = a mezcla de 90 % de isoctano y 10 % de heptano.) Es obvio que esa gasolina puede no tener ni trazas de heptano ni de isoctano. También es obvio que el número 100 de octano no es un número límite, pues hay razón suficiente para pensar que puede haber una gasolina menos detonante aún que el isoctano. Precisamente la supergasolina para motores de aviación ha de tener esta condición. (Ya hablaremos del neosano con número de octano 125-150.)

Pero poco, o nada, se conseguía con saber comparar unas gasolinas con otras. Era necesario saber "mejorarlas" o fabricarlas más antidetonantes para poder sacar provecho del hecho de que aumento de factor de compresión se traduce en aumento de rendimiento.

Había que investigar. Había que buscar la razón física o química (esto mejor) de que un combustible sea más o menos detonante. Una clave fué entender la "reacción de prellama". Se sabe que temperatura de ignición de, por ejemplo un hidrocarburo, es aquella temperatura, definida por cada hidrocarburo, por encima de la cual la oxidación de ese compuesto es tan rápida que el hidrocarburo "arde". Pero esa temperatura, como ocurre con la de ebullición, es función de la presión. Pero no en el sentido de la de ebullición, ya que ésta es tanto ma-

yor cuanto mayor es la presión y en cambio la temperatura de ignición disminuye con la compresión. Así, en el cilindro de combustión la chispa salta cuando la mezcla gaseosa está a una presión—a la terminación del tiempo de compresión—tal que la mezcla arde a la temperatura que produce el calor de la chispa. Si la chispa salta a la izquierda, de izquierda a derecha progresan dos cosas: el calor que va poniendo a la mezcla sucesiva a la temperatura de ignición y una onda explosiva que va aumentando la compresión de la mezcla gaseosa que todavía no se ha inflamado. Resulta, pues, que la mezcla distante se encuentra "entre la espada y la pared". Es comprimida por la onda que va de izquierda a derecha y por la pared del cilindro que está a su izquierda. Esto hace que disminuya su temperatura de ignición y arda antes de que le llegue un calor igual al que recibió la mezcla colindante con la bujía. Desde que esto ocurre, son dos inflamaciones las que progresan en sentido contrario y al encontrarse es cuando se produce el "golpeteo", el "martilleo", etc.

Se sabía que la temperatura de ebullición de una molécula tenía que ver con la magnitud de la molécula, pero también con la "arquitectura" de la molécula. ¿Por qué la temperatura de ignición no habría de ser también función de la "arquitectura" de la molécula? Esta pregunta espoleó la investigación.

* * *

Seguimos "acosando" a la gasolina para encontrar las características que la puedan convertir en una "supergasolina". Hemos justificado ya por qué debe ser de elevado calor de combustión. Hasta cierto punto hemos justificado también por qué debe ser antidetonante. De pasada vamos a justificar otras cualidades que debe tener. De pasada, porque no nos queremos apartar mucho del problema de la detonación, a cuya mejora va cinculado más íntimamente el progreso de la aviación de motor de pistón.

Otra cualidad: volatilidad media. Tengamos en cuenta que en el depósito irá gasolina líquida, pero lo que se quema en el cilindro es la mezcla vapor de gasolina-aire. La gasolina ha de ser lo suficiente volátil para que la mezcla pueda empezar a quemarse pronto. Pero no debe ser extremadamente volátil para que no haya que lamentar pérdidas por evaporación.

Otra cualidad: calor latente de vaporización. Se entiende por esto: la cantidad de calor necesaria para convertirse un gramo de líquido en vapor. También aquí interesa un valor medio. Por una parte, la volatilización, al sacar ese calor de la propia mezcla, disminuye la temperatura de la mezcla. Esto tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Al disminuir la temperatura aumenta la densidad, por lo que entrará mayor cantidad de masa en el cilindro y el rendimiento será mayor. Pero el calor de combustión del vapor, como viene disminuído, con respecto al calor de combustión en estado líquido en el calor latente de vaporización, será menor si el de vaporización es grande, y eso debe repercutir en una disminución del rendimiento.

Otra cualidad: densidad. Ha quedado justificada antes su influencia.

Otra cualidad: tensión superficial: Otro valor medio que interesa. Tengamos en cuenta que en el carburador se va a pulverizar la gasolina. Si la tensión superficial es grande, esa pulverización será más dificultosa. Si es demasiado pequeña, las gotitas se pueden volver a juntar en el camino del carburador al cilindro.

Otra cualidad: homogeneidad. Aquí no hay valor medio que valga. Interesa que la gasolina sea lo más homogénea posible: Por la facilidad de carburación y por lograr una combustión más igual.

* * *

Volvemos a la detonación. Hay que buscar la causa química de que la gasolina sea más antidetonante. Hay que buscar dentro de la "arquitectura" molecular la razón (pero hay que compaginar las dos cualidades de: elevado calor de combustión y poder antidetonante. Porque pueden ser contradictorias. Por ejemplo: el alcohol es prácticamente antidetonante, pero es de un calor de combustión muy bajo).

Y decimos, adrede, que la razón química de que los hidrocarburos que componen las gasolinas difieran en la propiedad física de detonar ha de estar en la diferencia de "arquitectura" de la molécula, porque no es la primera característica física que varía por la "arquitectura" aunque la "composición" sea la misma. Cuando los químicos se enfrentaron con el problema de vincular a "algo" de la molécula el mayor o menor poder de anti-

detonación, estaban hartos de saber que, por ejemplo, las moléculas del hidrocarburo octano normal y de isoctano, que se componen de lo mismo (ambas de ocho átomos de carbono y dieciocho de hidrógeno), tienen costantes físicas diferentes (tales: la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición, el calor de combustión, el índice de refracción, etcétera), y todo ello debido a que la molécula de octano normal es una cadena lineal y la de isoctano es una cadena ramificada.

No era, pues, disparatado suponer que esa diferencia de estructura espacial fuera también la causa de la diferencia en el poder antidetonante.

Dos descubrimientos empíricos afirmaron a los químicos que iban por buen camino en la investigación. 1.º Por el año 1923 (cuando nacía el primer autogiro inventado por el español D. Juan de la Cierva, adelantándose en trece años al primer helicóptero de Heinrich Focke), se descubrió que el "picado" podía ser eliminado en gran parte por la adición a la gasolina de plomo-tetraetilo. La mezcla es lo que se llamó "gasolina etilada" ("Ethyl gas", vulgarmente "Gasolina al plomo".

El plomo tetraetilo se obtiene con el cloruro de etileno y una aleación de sodio y plomo. Es un líquido extraordinariamente tóxico; hierve a 202 grados centigrados, y es muy soluble en disolventes orgánicos (lo que posibilita poder ser adicionado a las gasolinas). Se ensayaron otros productos, pero se eligió éste porque es el que menos proporción exige para hacer antidetonante la gasolina. (El yodo-metilo exige un 1,6 por 100; el estaño tetraetilo, un 1,2 por 100; el selenio dietilo, un 0,4 por 100; el teluro dietilo, un 0,4 por 100, y el plomo tetraetilo, un 0,04 por 100.)

La efectividad de este plomo tetraetilo es limitada, pero para satisfacción de los investigadores, quedó la "forma" de su molécula:

2.º hecho: El isoctano (2-2-4-trimetil pentano), que tan antidetonante se mostró, tiene una forma de molécula que recuerda la del plomo tetraetilo. Esta es:

$$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - CH_2 - CH \begin{matrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{matrix}$$

(No sé que haya alguna relación entre la forma de avión que tiene esta molécula y su gran utilidad para los motores de aviación. Aunque... ¡vaya usted a saber!)

Hay, pues, "arquitecturas" moleculares antidetonantes, lo que no puede sorprender excesivamente, ya que, bien mirado, el problema de la detonación debe ser cosa de elasticidad o de tensión de la cadena molecular y sus eslabones. (Tampoco esto era nuevo: La molécula del caucho, por ejemplo, debe su característica elástica, que la hace tan útil, a la geometría de ser una línea quebrada de ángulos determinados. Hasta tal punto que se fabrican cauchos sintéticos cuyas moléculas tienen la "geometría" de las del caucho natural, y por ello su característica, aunque en su constitución no hay parecido. Otro ejemplo: Las moléculas de la seda natural y de la artificial no pueden ser más distintas en su constitución—la primera es un albuminoide y la segunda una nitrocelulosa—, y sin embargo las dos son moléculas "fibrosas" y tienen—pueden tener—la misma aplicación.)

Esas "arquitecturas" moleculares antidetonantes se aparecieron como arquitecturas "encogidas", cadenas con ramificaciones. Y los químicos lo comprobaron. Pudieron colocar los diferentes tipos de hidrocarburos de mayor a menor resistencia a la detonación por este orden: 1.º Hidrocarburos parafinas ramificadas (tales: isoctano y neohexano). 2.º Hidrocarburos bencénicos. 3.º Hidrocarburos parifinas lineales. (No hablamos de las olefinas porque, aunque tienen gran poder antidetonante, no sirven para motores de aviación, pues al oxidarse dan gomas y resinas. Y si se quiere estabilizar esas gasolinas, ricas en olefinas—por ejemplo con ácido sulfúrico—, pierden su poder antidetonante y no merece la pena.)

Se ve, pues, la gran diferencia, con respecto a la antidetonación, de las estructuras lineales con respecto a las "recogidas". Valgan estos datos que expresan números de octano. Butano normal, 91. Isobutano, 98. Pentano normal, 62. Isopentano, 90. Octano normal, 17. Isoctano, 100.

Si nos fijamos, la diferencia entre el lineal y su isómero ramificado se acusa más cuanto mayor es la magnitud molecular. Esto confirma la teoría, pues cuanto más carbones tiene el hidrocarburo, mayor es la diferencia de longitud entre la cadena lineal y la ramificada.

Es obvio que este descubrimiento se apro-

vechó. Pronto empezó a enriquecerse las gasolinas con esas moléculas de "arquitectura" antidetonante. Y así empezaron a fabricarse supergasolinas para aviación (High-Test-Aviation-Gasoline), enriqueciendo las corrientes con el neohexano, que a su calidad de gran poder antidetonante une las de: elevado número de octano (93), alto punto de ignición y calor latente de vaporización y volatilidad de las más deseables.

(No creo que haga falta recalcar que siempre será más conveniente el enriquecimiento con hidrocarburos que con plomo tetraetilo o similares que perjudican la homogeneidad y "ensucian" tanto el carburador como el cilindro.) No extrañará a nadie tampoco que en la lista que hemos citado antes de números de octano aparezca un número negativo para el octano normal. No debe extrañar, puesto que dijimos antes que la escala de antidetonación convencional que considera como cero la del heptano y ciento la del octano, es una escala relativa que ni empieza con el heptano ni termina con el isoctano. Pasa como con las escalas termométricas rerelativas: centigrada, Reaumur y Farenheit. Los ceros de estas escalas no son tales ceros. En cambio, en la escala absoluta, la escala Kelvyn, el cero es el verdadero. Por debajo de él no puede haber otra temperatura. Como es natural, no se sabe cuál es el hidrocarburo al que corresponda el cero verdadero antidetonación. Ni tampoco al que le corresponda el máximo de antidetonación.

* * *

Nos queda por ver cómo puede ser fabricada una supergasolina para motores de aviación.

De una manera convencional—que tiene más de comercial que de auténtica expresión científica—se acostumbra a llamar "supergasolina" a la que tiene un número de octano no inferior a 90. En el caso de los motores de aviación ese número no dice todo, sobre todo si ese número de octano es logrado con elementos extraños a la gasolina. El motor de aviación es mucho más delicado que el motor de automóvil.

La demanda de gasolina por la aviación tiene dos imposiciones: cantidad y calidad. La industria de carburantes, para ponerse a tono con esa demanda—para servirla—, ha tenido que fabricar cada vez más gasolina, sí que también gasolina más apta. Gasolina que permita servir las exigencias de las mejoras del motor.

De cómo la industria de carburantes para aviación se ha "portado" bastan estos datos: Cuando por mayo de 1939 la Pan American Airways comenzaba el servicio regular de pasajeros desde Nueva York a Southampton, la producción diaria de gasolinas para aviación se cifraba en 80.000 barriles diarios. Y cuando en 1947 Charles Yeager realizaba el primer vuelo supersónico, esa cantidad era ya de 600.000 barriles, también por día.

Y otro dato: Cuando en 1918 el Gobierno de los Estados Unidos comienza vuelos regulares desde Wáshington a Nueva York transportando correo aéreo, se producían gasolinas por Cracking—un procedimiento que, como en seguida veremos, sirve para aumentar el rendimiento en gasolinas del petróleo y para sacarlas de más octanos—en cantidad de 80 millones de barriles. Y en 1929, cuando Charles Lindbergh llevó el primer correo aéreo de Norte a Suramérica, esa producción fué ya de 425 millones.

Y la gran demanda de gasolinas por y para la aviación ha podido ser atendida gracias a la utlización por la industria de tres procesos químicos que, como siempre, antes de utilizarlos en escala industrial habían sido bien meditados en los laboratorios. Estos tres procesos son: Cracking Isomerización. Alquilación. Veamos en qué consisten.

Cragking. (Del verbo inglés "To crack", que significa romper, desgarrar.) El Cracking es un ejemplo típico de cómo el investigador puede sacar provecho de un experimento fallido si, lejos de desalentarse, busca las causas del fracaso. Porque el Cracking nació de la "torpeza" o "descuido" de un obrero encargado de vigilar la temperatura en los hornos de destilación de petróleo.

La gasolina es la mezcla de las fracciones primera y segunda que se obtienen en la destilación del petróleo entre los 45 y 150 grados Celsius una vez limpias y refinadas. Esta es la gasolina que, para distinguirla de otra que se empezó a sacar también del petróleo a otras temperaturas, hubo que llamar de "primera destilación" ("Straight Run"). Según la procedencia del petróleo empleado, esas gasolinas pueden estar formadas por: Parafinas normales, parafinas ramificadas, hidrocarburos aromáticos, ciclo - parafinas. Por lo que dijimos en otra ocasión, según sea

la naturaleza del petróleo así será la riqueza en número de octanos de esas gasolinas.

Después de esta temperatura (150°) se obtienen, siguiendo la destilación: Keroseno (150-300°). Gasoil (300-350°). Aceites lubrificantes (350-380°). Fuel-oil (más de 380°), etcétera, etc. Cada una de estas fracciones, y teniendo en cuenta que el punto de ebullición de un hidrocarburo aumenta con su magnitud molecular, va estando compuesta por hidrocarburos cada vez más pesados. En cierta ocasión, la "distracción" del obrero de "marras" hizo que después de obtenidas las fracciones ligeras, cuando tenían que salir las fracciones de hidrocarburos pesados, volvieron a salir fracciones que se podían considerar como gasolinas también. ¿Qué había pasado? Sencillamente, que el descuido había permitido el "recalentamiento" de los hornos a unas temperaturas de 500 a 600 grados.

Thorpe y Joung, en 1872, explicaron la anomalía: Los hidrocarburos pesados que debían haber salido a las temperaturas 300-380°, a las otras temperaturas superiores se habían fraccionado en cadenas más cortas, precisamente del orden que forman las gasolinas.

De este "accidente" se supo sacar partido. Se reprodujo el "accidente" en el laboratorio y se estudiaron las condiciones óptimas del Cracking. El aumento de rendimiento que se ha logrado es notorio. Las gasolinas de "primera destilación" que se obtienen del petróleo bruto representan aproximadamente el 26 por 100 de éste; "desgarrando" los hidrocarburos pesados con el Cracking se llega a un rendimiento en gasolinas de un 40 por 100. Cuando Charles Lindbergh realizó el primer vuelo, solo, de Nueva York a París (1927), se destilaban, ya con Cracking, 800 millones de barriles de petróleo crudo y se obtenían 320 millones de barriles de gasolina. Si no se hubiera hecho el "desgarro" habrían sido necesarios, para obtener la misma cantidad de gasolina, 1.230 millones de barriles de petróleo.

El Cracking se realiza haciendo que la temperatura pase bruscamente a 500 ó 600 grados. La clase de productos que se obtengan dependerán de: la temperatura a que se trabaje, de la presión, de la duración y de que se usen o no catalizadores. Cuando la operación se realiza en ausencia de catalizadores, se llama "cracking térmico".

El Cracking permite: 1.° Convertir un hidrocarburo pesado en ligero. Por ejemplo: El dodecano, con 12 carbones y 26 hidrógenos, en hidrocarburos desde 6 a 11 carbones. 2.° Transformar una parafina normal en las cadenas laterales que se van a soldar a la principal. (Por ejemplo: El butano normal en etileno y etano.) 3.° Dar gasolinas de "segunda destilación" con índice de octano más elevado que las de "primera destilación".

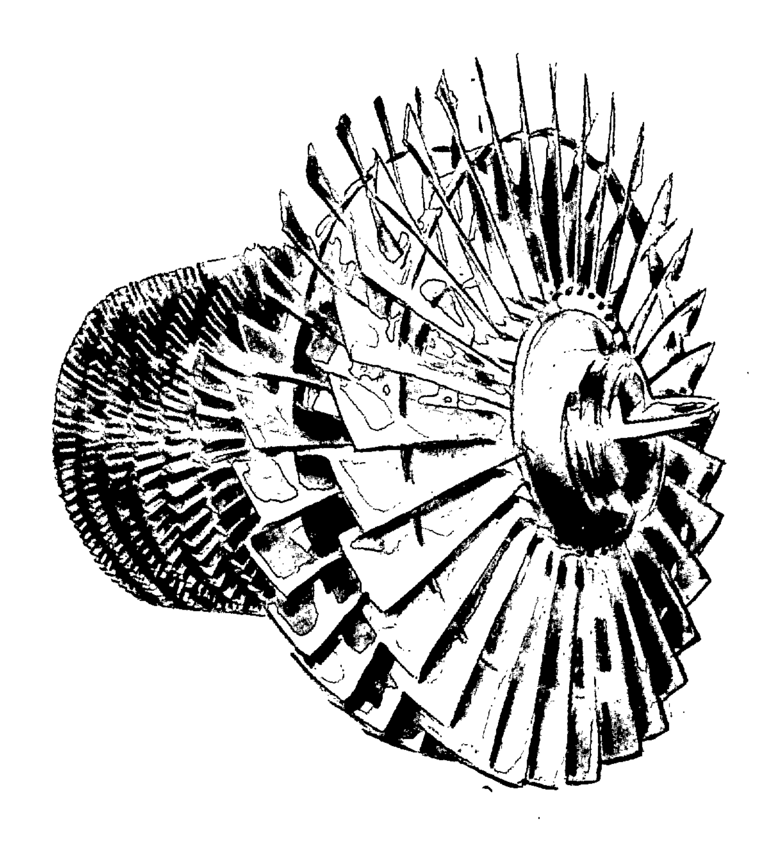
Isomerización: Consiste en transformar un hidrocarburo normal en su isómero, que siempre es de índice de octano más elevado.

La alquilación consiste en soldar a la cadena principal las cadenas ramificadas.

No entramos en detalles técnicos de cómo se realizan estas operaciones. Con ellas está resuelto el problema de fabricar los componentes de las supergasolinas para motores de aviación. Ejemplo: el neohexano antes citado. El Cracking permite desgarrar cadenas largas en cadenas cortas. (Por ejemplo, el dodecano en butano.) La isomerización permite convertir el butano en isobutano. La alquilación permite soldar a la cadena del isobutano el etileno, dando ya el neohexano.

* * *

Pero entra dentro de lo muy posible que dentro de poco tiempo esta supergasolina para motores de aviación de los de pistón no tenga otro interés que el de cualquier objeto de museo. Desde el 30 de septiembre de 1929 de otra manera se da satisfacción al anhelo humano de subir más alto y volar más de prisa y más lejos. Esta solución son los aviones a reacción. Son enormemente superiores a los otros en cuanto a velocidad horizontal y ascensional. La "pega" que tienen es que consumen combustible que.... ¡no le quiero decir a ustedes! Y el peso de la carga de combustible reduce su radio de acción, pero como se dé con ese supercombustible que produce la mitad de calor que la que da la misma cantidad de hidrógeno... ¡se acabaron los aviones de pistón! Con él un B-52, que lleva 90.000 kilogramos de combustible, solamente tendrá que llevar la mitad para caminar a la misma velocidad o para alcanzar el mismo radio, lo que significará que podrá llevar otros 45.000 kilogramos de carga. O, llevando el mismo peso de combustible, podrá llegar, sin repostar, a una distancia doble.



EL TURBOFAN

Por NEMESIO ALVAREZ SANCHEZ-MONTALVO
Coronel del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos.

Con la aparición del turbofán, es decir, del turborreactor con flujo derivado del compresor de baja (o de los últimos escalones de la turbina) para tracción directa, hace que los motores de émbolo, así como los turbohélices, tengan en el próximo futuro apenas empleo en aviación; esto equivale a decir que la hélice sea, poco menos, un elemento prehistórico en la historia de la aviación. El turbofán, al promediar su fuerza en tracción y empuje, goza de las ventajas de los turbohélices sin necesidad ni de hélice ni de reductor, y también goza de las ventajas del turborreactor puro en las velocidades subsónicas superiores y transónicas.

El turbofán (fig. 1) tiene un flujo derivado de por lo menos el 58 por 100 del total, lo que produce cerca de la mitad de la tracción total de este tipo de motor. Comparado con un turborreactor de peso similar, tiene al despegue cerca del 50 por 100 más de tracción, alrededor de un 17 por 100 más de tracción en la subida y un 13 por 100 más a la altura de crucero, con un consumo específico de alrededor del 33 por 100 más bajo y una reducción de ruidos de 10 decibeles. Con este tipo de motor se pueden alcanzar velocidades de Mach de hasta 1 y ½, lo que hace muy probable que en adelante todo tipo de avión con velocidades de números de Mach hasta 1 y ½ no lleven otro tipo de motor más que el turbofán. Se puede asegurar que los actuales aviones de transporte Boeing 707, Douglas DC 8 y Convair 880 cambiarán en cuanto puedan sus turborreactores puros por los turbofán, ya que conseguirán las siguientes ventajas: a) Poder llevar al avión a la misma velocidad máxima que el turborreactor puro, dado que estos aviones por proyecto no deben rebasar el

número de Mach 1. b) Porque al convertir al tipo turbofán los turborreactores puros que llevan en la actualidad esos aviones aumenta su tracción hasta un 50 por 100 en el despegue, en un 17 por 100 en la subida,

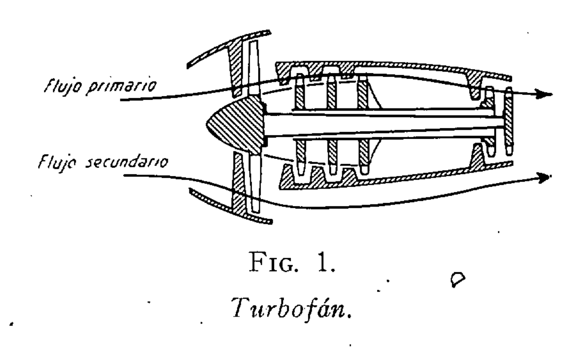


FIG. 1.

Turbofán.

en un 13 por 100 a la velocidad de crucero, acortando de esta manera las pistas de despegue y llegando más rápidamente a la altura de crucero. c) Los consumos específicos pasan de 0.9 Kg/Kg. empuje/hora, a 0.6 Kg/Kg. empuje/hora, con la consiguiente economía y mayor radio de acción y los ruidos al despegar no sólo son mucho más aminorados (alrededor de 10 decibelios menos, como he dicho anteriormente), sino que al mismo tiempo, al subir más rápidamente, se les oirá menos.

En la actualidad en los aeropuertos de Londres han prohibido los despegues de los Boeing 707 por las noches, debido a las molestias que originan a los habitantes de los alrededores de los aeropuertos en sus horas de reposo. Esta grave limitación la tienen que considerar las fábricas de aviones investigando el medio de reducir aun más el ruido al despegue y en subida de los turborreactores puros, y las soluciones son, una la apuntada utilizando los "turbofán", y la otra utilizando un eyector a la salida de la tobera de escape, cuya función sería no sólo menguar los ruidos, sino aumentar el empuje al despegue y a la subida, y quizá también en crucero, lo que en cierta forma le equipararía al turbofán (fig. 2).

Tobera salida gases escape
Prolongación de la góndola
Eyector
Lumbreras de toma de aire

Eyector a la salida de la tobera de los gases de escape.—Además de disminuir los ruidos aumenta la tracción por aumentar la cantidad de movimiento M. Vg y también aumenta el rendimiento propulsivo $\rho_p = \frac{2V}{V+V_g}$ al acercarse el valor de Vg a V.

$D_2 = 1{,}7\ D_1$
$L = 1{,}5\ D_1$

Datos tomados del NACA TN-4317 (pag 17)

FIG. 2.

En la actualidad hay dos casas americanas en competencia para ver quien llega primero a proveer de motores turbofán a las diferentes líneas aéreas, la General Electric y la Pratt Whitney. Esta última, con gran acierto, ha empezado a modificar los turborreactores puros que llevan en la actualidad los aviones de transporte Boeing 707 y Douglas DC 8 en turbofán, para lo cual han sustituído los tres primeros escalones del compresor de baja por dos escalones con los álabes alargados para realizar el flujo derivado y agrandar el tercer escalón de turbina, y agregar un cuarto escalón de turbina para mover los dos primeros escalones del compresor con álabes alargados. Como es natural, también se ha modificado el cárter para alojar esos escalones de compresor y de turbina modificados, y también se ha modificado la caja de mandos auxiliares.

Según la casa Pratt Whitney, esta conversión del turborreactor puro en turbofán puede realizarse en cualquier taller bueno de revisiones de turborreactores, simplemente cambiando las piezas que se han indicado anteriormente.

La primera fábrica de motores que realizó un turborreactor de tipo doble flujo (fig. 3) fué la Rolls Royce, consiguiendo las ventajas del turbofán, pero no tan acentuadas como en éste, por dos razones: una porque el flujo derivado es menor que en el turbofán, y la otra porque este flujo derivado corre a lo largo del motor por el interior del cárter exterior, mezclándose al final con los gases de escape de las turbinas, lo que origina un frenado en la velocidad del flujo derivado al recorrer éste a todo lo largo del motor; en cambio en el turbofán el flujo derivado va directamente al exterior, produciendo una tracción similar al de las hélices.

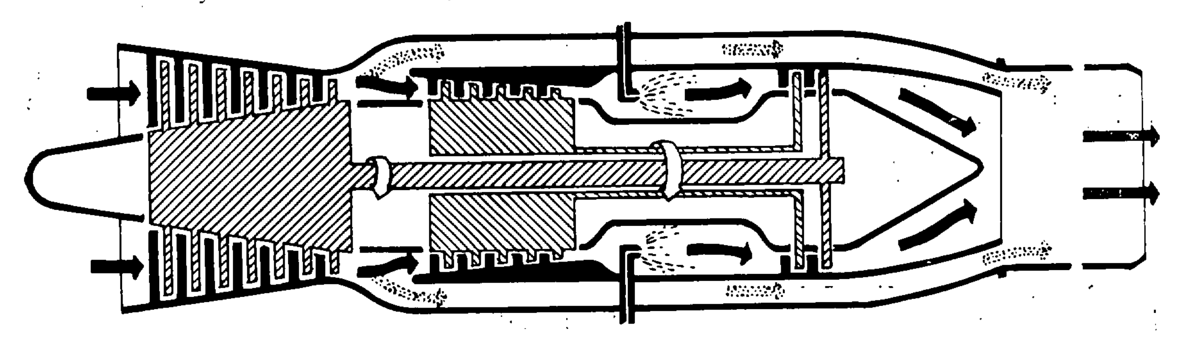


FIG. 3.

Turborreactor Conway de doble flujo Rolls Royce.

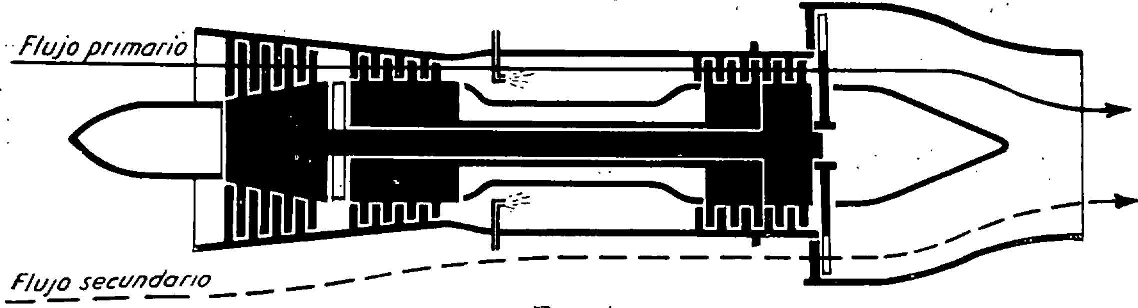


FIG. 4.

Esquema de turbofán de flujo secundario exterior-posterior.

Sin duda alguna el turbofán será el nuevo motor que marque una etapa en la aviación, pues, como se ha dicho anteriormente, será el motor que impulse a los aviones cuyas

velocidades no pasen de Mach 1 y ½, eliminando de esta manera a los motores de émbolo y a los turbohélices, quedando el turborreactor para ser instalado en los aviones de números de Mach superiores a 1 y ½, y hasta Mach 3, a partir del cual serán empleados estatorreactores.

Para aclarar más las ideas expuestas diremos que el turbofán lo que hace es armonizar o adecuar al turborreactor puro a las velocidades de los aviones cuyo número de Mach gire alrededor de 1. Es poco menos que absurdo instalar turborreactores puros en aviones cuyas velocidades no rebasen los números de Mach de 1,5, la velocidad de los gases a la salida de las turbinas es excesiva, por lo que el rendimiento propulsivo es muy bajo y el consumo específico demasiado alto. Al convertir un turborreactor puro en turbofán lo que se hace es aprovechar ese exceso de velocidad de los gases de escape y convertirlo en fuerza propulsiva, para lo cual la Pratt Whitney, en su J. 57, ha reforzado el tercer escalón de turbina y aumentado un cuarto escalón, que es precisamente el que mueve los dos primeros escalones de compresor a los que se les ha alargado sus álabes para formar el "fan". El resultado es que este "fan" o ventilador moviliza una cantidad adicional de aire (el flujo secundario o derivado) equivalente a 1,4 del flujo primario; es decir, que si antes el turborreactor puro moviliza una masa de aire M con una velocidad V_g, el turbofán moviliza una masa de aire equivalente a 2,4 M. La masa de aire M sale por la tobera de escape con una velocidad V_1 menor que V_g, y la otra masa de aire equivalente a 1,4 M del flujo derivado sale del ventilador o "fan" con una velocidad V_2 mayor que en las hélices de los motores convencionales. La cantidad de movimiento $M V_1 + 1{,}4 M V_2$ (donde V_1 es la velocidad de los gases de escape de las turbinas y V_2 es la velocidad a la salida del fan) produce a punto fijo o condiciones estáticas, en la subida del avión y velocidad de crucero, tracciones mayores en las proporciones expuestas al principio, con un consumo específico un tercio menor.

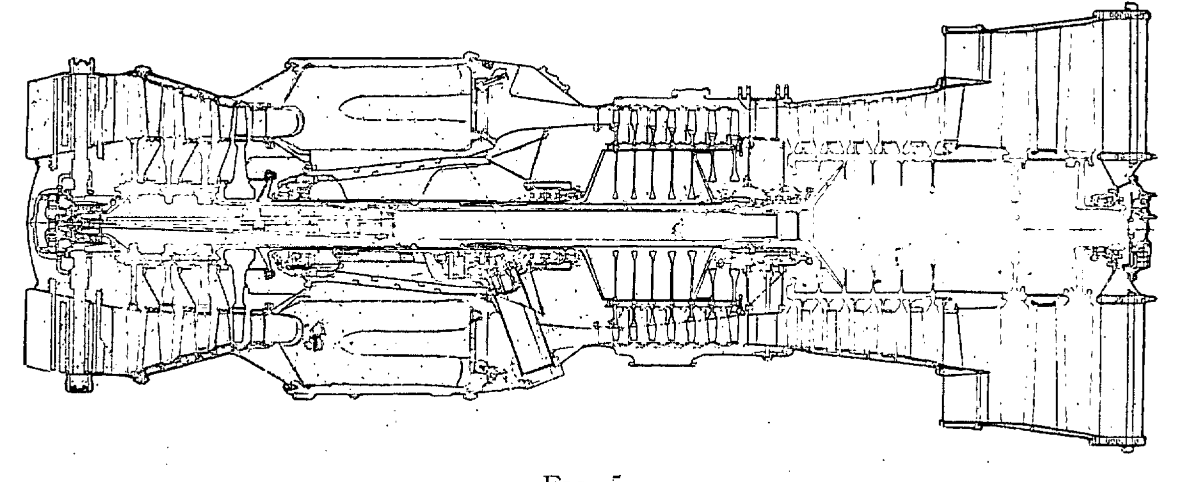


FIG. 5.

Esquema de turbofán de flujo secundario exterior-anterior.

Mi opinión es que si en la actualidad los DC. 8, Boeing 707 y Convair 880 llevan turborreactores puros es porque, un poco incomprensiblemente, las fábricas de motores se han retrasado en la técnica del turbofán.

Los ingleses se inclinaron por el turbofán de flujo secundario interior, mientras que los americanos se inclinaron por el flujo secundario exterior, y dentro de este caso la General Electric por el de turbina o posterior (figura 4) y la Pratt & Whitney por el de compresor o anterior (fig. 5). El orden de fabricación de series es precisamente el que acabo de exponer, quizá la última con más posibilidad de triunfar. La experiencia será la que dé el espaldarazo a una de esas tres modalidades, pero no será antes de dos años.

Información Nacional

EJERCICIO DE SALVAMENTO



El día 21 de mayo, en el campo de vuelos del Real Aero Club de España en Cuatro Vientos, tuvo lugar una exhibición del 56 Grupo de Búsqueda y Salvamento de la U. S. A. F. con base en Sidi Slimane. Presenciaron el ejercicio el Jefe del Servicio español de Búsqueda y Salvamento y el General Jefe del Estado Mayor de la Región Aérea Central.

La demostración se realizó bajo el supuesto de que un piloto de reactor había sufrido un accidente en una zona desértica de cuyas resultas había quedado herido. Localizado el lugar del accidente, un helicóptero acudió en ayuda del tripulante del avión siniestrado. En primer lugar, se arrojaron desde él dos paracaidistas que practicaron un reconocimiento del terreno y del estado del herido, solicitando ayuda médica que les fué otorgada mediante un nuevo lanzamiento de personal sanitario, una tienda de campaña y material de cura.

Una vez preparado el herido para su evacuación, el helicóptero tomó tierra en sus proximidades, recogiéndolo a bordo para su posterior traslado a un hospital. Previamente a esta exhibición del 56 Grupo, se lanzaron en paracaídas sobre los mismos terrenos, varios miembros de un equipo español de salvamento.

LA CRUZ DEL MERITO AERONAUTICO AL TENIENTE CORONEL MARTIN C. JOHANSEN

En el despacho del Teniente General Jefe del Mando de la Defensa Aérea tuvo lugar en la mañana del día 13 de junio la entrega al Lt. Colonel Martin C. Johansen, de las insignias de la Cruz del Mérito Aeronáutico, con distintivo blanco, y de Piloto del Ejército del Aire español, que le habían sido concedidas por el Gobierno español, en atención a sus méritos y circunstancias personales.

El Teniente General Rubio pronunció unas palabras en las que puso de manifiesto su satisfacción y la de todo el personal del Mando de la Defensa Aérea al entregar estas insignias al Lt. Colonel Johansen, insignias tan queridas y apreciadas por el personal del Ejército del Aire español, que estaba seguro de que iban a lucir en el pecho de un hombre cuyas virtudes extraordinarias añadirían un nuevo valor a dichas insignias.

Dijo que él no estaba calificado, ya que no era norteamericano, para juzgar sobre las dotes militares del Lt. Colonel Johansen y la labor desarrollada en su carrera militar, pero que sí podía exaltar los valores humanos de dicho Jefe, que tan bien había sabido captar y comprender la idiosincrasia de los españoles aprovechándolo para distinguirse en el logro de ese clima de cooperación y amistad que caracteriza las relaciones entre nuestras respectivas Fuerzas Aéreas.

Si algún día, que Dios quiera no llegue, nos viésemos envueltos en un conflicto bélico, precisamente ese clima jugaría un factor importante en la lucha, en que, sin lugar a dudas, España se mostraría como uno de los más fieles aliados de los Estados Unidos en la lucha contra el comunismo.

PEREGRINACION AERONAUTICA A LOURDES

Los días 13 y 14 de junio tuvo lugar en Lourdes la XI Peregrinación Aeronáutica Internacional, que todos los años congrega a una gran multitud de aviadores. A dicha peregrinación asistieron, además de una fuerte representación de la aeronáutica francesa en sus aspectos militar y civil, delegaciones de los principales países del mundo. La más numerosa, después de la gala, fué la española, integrada por más de 80 personas, entre capellanes, jefes, oficiales, clases, soldados, personal civil y familiares, ya que casi todos nuestros aviadores fueron acompañados de sus esposas.

Los actos comenzaron con una misa oficiada por el Teniente Vicario del Aire, continuándose con un acto ante el monumento erigido en memoria de los fallecidos, trasladándose después los peregrinos a la gruta, donde el Obispo de Tarbes-Lourdes pronunció una sentida plática y recibió a los componentes de las delegaciones extranjeras. Con una misa de Pontifical en la nueva Basílica de San Pío X y una procesión se dió por terminada la peregrinación. En todo momento nuestra delegación disfrutó de las más exquisitas atenciones por parte de los organizadores de la peregrinación.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El Gobierno alemán ha adquirido 300 cazas F-104 para equipar las Unidades de su Fuerza Aérea.

ESTADOS UNIDOS

El presupuesto de defensa para 1960.

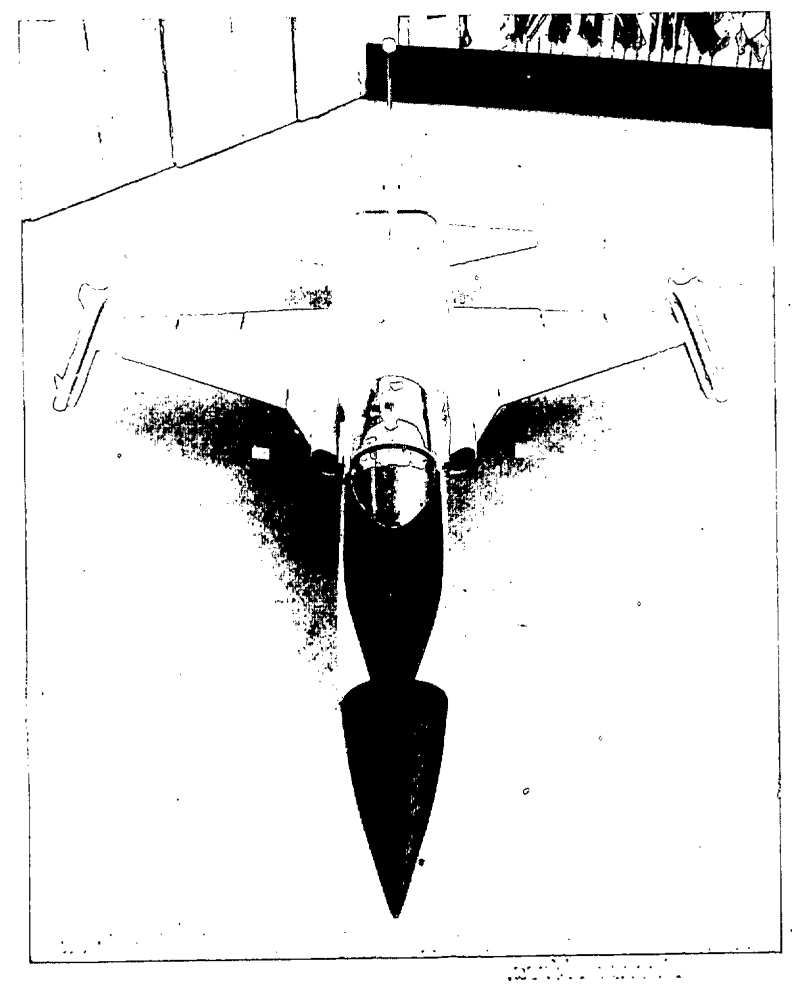
La Comisión presupuestaria de la Cámara de los representantes ha aprobado el presupuesto para 1960, después de un laborioso estudio del presupuesto presentado por el Departamento de Defensa. Los créditos solicitados para el nuevo portaviones de la clase «Forrestal» y para la compra de aviones de transporte a reacción han sido suprimidos, al mismo tiempo que los programas del «Bomarc» y «Mace», de la Fuerza Aérea, experimentaban reducciones.

La Comisión aumentó en 200 millones de dólares el programa del proyectil antiaéreo Nike-Zeus, y en 255 millones los fondos destinados a la lucha antisubmarina. También la USAF recibirá 87 millones suplementarios para activar la realización del proyecto «Minuteman».

Los 38.848.339.000 dólares propuestos por la Comisión significan una suma inferior en algo más de 1.000 millones al importe aprobado por el Congreso para el ejercicio en curso.

Los 255 millones de aumento de que se beneficia la lucha antisubmarina, 40 son destinados a aviones y helicópteros, 97 a un contra-torpedero

lanza-proyectiles y a un submarino atómico; 69 millones para la compra de ingenios, minas, torpedos y sistemas de conducción de tiro que servirán para modernizar 200 buques anticuados; por último, 45 millones para la investigación.



El Northrop N-156F, prototipo del caza ligero americano que, según se afirma, equipará en el futuro a las Fuerzas Aéreas de los países aliados de los Estados Unidos.

Noticias del Nike Zeus.

Un significativo avance en el desarrollo del proyectil Nike Zeus contra otros proyectiles ha sido puesto de manifiesto por una serie de pruebas estáticas de tiro a plena escala, realizadas con éxito, con cohete propulsado por medio de un combustible sólido, según ha declarado uno de los Vicepresidentes de la casa Douglas.

El motor sustentador del gran cohete sólido Nike Zeus está en construcción para Douglas por cuenta de la Grand Central Rocket Company, de Redlands, Calif. Su satisfactorio rendimiento ha sido comprobado repetidamente en los terrenos de experimentación que la empresa tiene en Beaumont, desde que los ensayos empezaron.

La tobera, totalmente de plástico, capaz de soportar miles de grados de calor, fué probada por primera vez en Grand Central hace varios meses, y desde entonces se han efectuado una serie de pruebas con perfectos resultados.

En otros aspectos del programa del Zeus, puede decirse que el primer cohete auxiliar de despegue Zeus fué disparado el pasado año en la Agencia de Cohetes y Proyectiles Dirigidos, en Redstone Arsenal, Alabama. El cohete auxiliar, construído por Thickel Corporation, ha desarrollado varios miles de libras de empuje estático y es capaz de lanzar un proyectil defensivo a extraordinarias alturas casi instantáneamente. El cohete auxiliar ha sido disparado muchas veces con éxito en ARGMA, la Agencia responsable del programa del Zeus.

El Northrop N-156F.

El avión de caza birreactor Northrop N-156, capaz de alcanzar velocidades supersónicas, ha salido de los talleres de la casa constructora el pasado 30 de mayo. El avión puede ser lanzado desde una rampa especial e igualmente puede utilizar para el despegue terrenos muy cortos. Está equipado con un asiento lanzable, que permite la salida del piloto al ras del suelo.

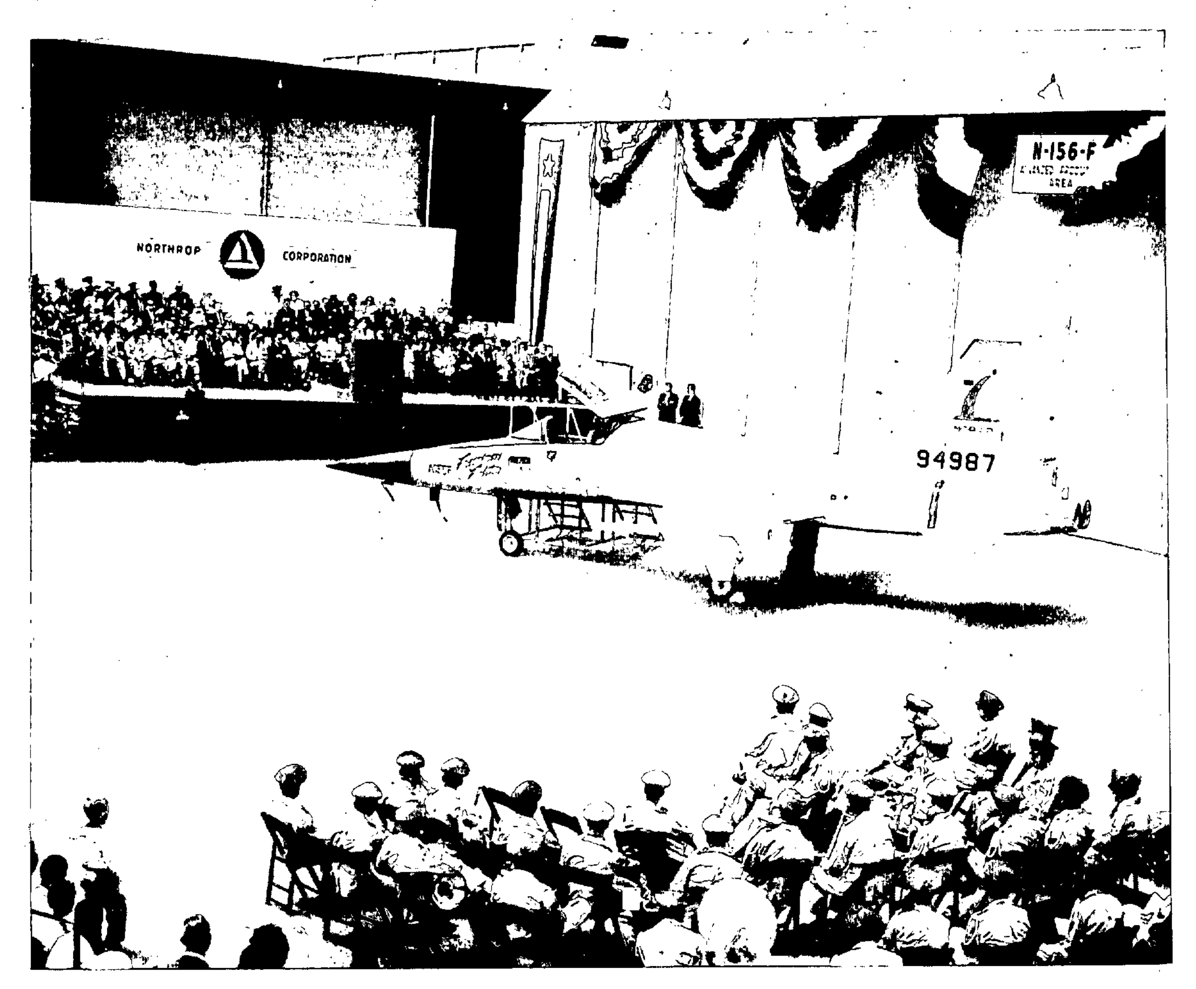
El ala del avión es extremadamente delgada, en flecha moderada. Los alerones y timón de dirección clásicos; estabilizador horizontal monobloque. Los timones están desprovistos de aletas de compensación, y son accionados por servo-mandos. Un freno aerodi-

námico va montado bajo el fuselaje, delante del alojamiento del tren de aterrizaje.

El fuselaje ha sido proyectado para recibir dos reactores General Electric J85-5, con post-combustión, estando prevista, también, la adaptación de otros motores, en caso de desearlo así los países compradores.

El armamento del N-156 se puede componer de cohetes aire-aire o de ingenios aire-tierra. El avión se presta a la instalación de gran número de dispositivos para la realización del tiro.

Las características de este avión son las siguientes: Peso total cargado, 5.530 kilogramos; longitud, 13,4 metros; envergadura, 8,1 metros; altura, 4 metros; distancia franqueable superior a los 3.600 kilómetros, con depósitos exteriores; despegue y aterrizaje en unos 600 metros.



El Northrop N-156F, ante los 500 espectadores que asistieron a la ceremonia celebrada por la casa constructora con motivo de la presentación oficial de este nuevo caza.

El bombardero Convair B-58 «Hustler».

Se publican en los Estados Unidos los primeros detalles técnicos del nuevo bombardero B-58 «Hustler», que a partir del próximo año equipará a las unidades de la USAF.

El B-58 estará propulsado por cuatro reactores General Electric J79, que le permitirán alcanzar una velocidad de 2.100 kilómetros por hora. El peso total en el despegue es de 73.000 kilogramos; los depósitos interiores de combustible pueden almacenar 56.800 litros de combustible.

Envergadura: 17,32 metros; longitud, 29,48 metros; altura, 9,57 metros; superficie alar, 114 metros cuadrados. Tripulaciones: tres miembros: un pi-

loto, un navegante bombardero y un sirviente de las armas defensivas.

INTERNACIONAL

Red de radiotransmisiones.

Una compañía americana ha conseguido del SHAPE contratos por un valor de seis millones de dólares de material destinado a la «Ace High», primera red combinada de radiotransmisión a larga distancia en la Europa Occidental. Se trata del más importante pedido de material de difusión por reflexión sobre la tropoesfera hasta ahora registrado.

De acuerdo con el mismo, está prevista la construcción de 360 unidades que serán instaladas en 41 estaciones de nueve países europeos.

La red de detección lejana de la NATO.

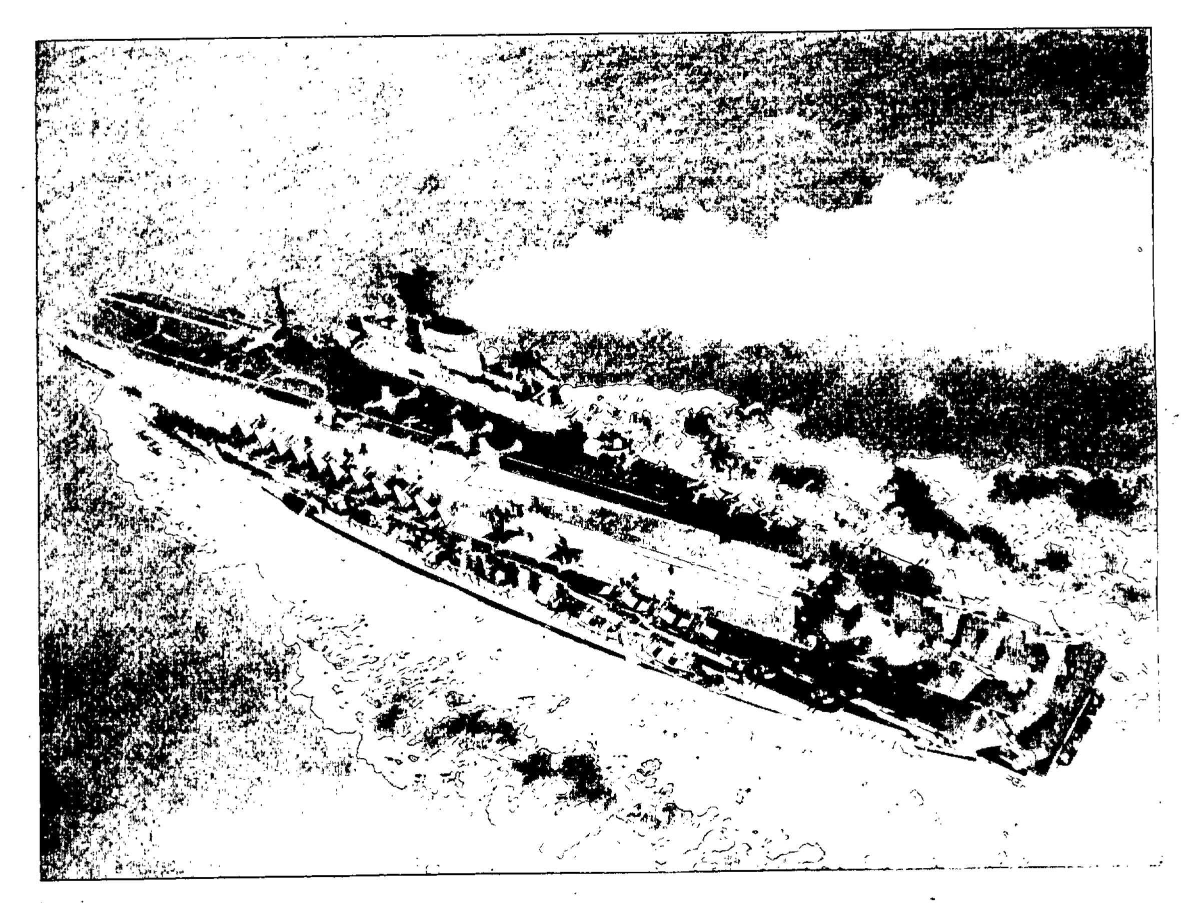
Dos empresas particulares han recibido un encargo para la instalación de una red de detección lejana con destino a los países de la NATO. Los contratos, por un valor de 10.000 millones de francos, preven igualmente la instrucción del personal dentro de los diferentes países, así como una ayuda técnica para el mantenimiento de las instalaciones.

Se espera que las dos compañías confiarán una parte importante de los trabajos a otras empresas europeas.

Presentación del «Broussard» sanitario al OTAN.

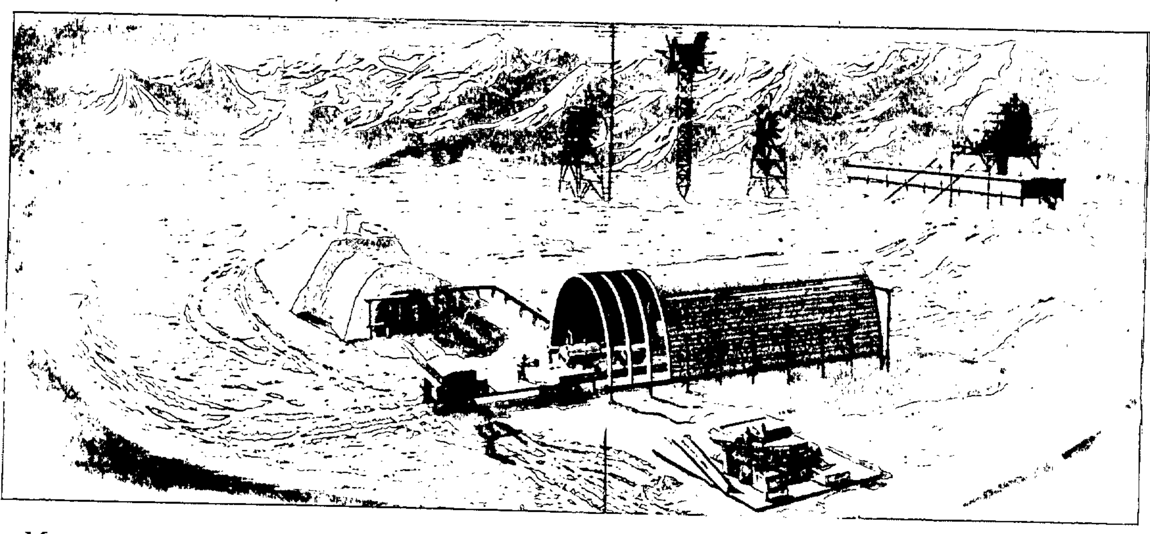
El «Broussard» de evacuación sanitaria ha sido presentado a los representantes militares del OTAN en Toussus-le-Noble y ha conducido a varios oficiales superiores durante una demostración muy brillante.

El «Broussard», corrientemente utilizado en Argelia, provisto para los vuelos nocturnos de una instalación de radio y de navegación de noche ultramoderna, dispone de un equipo completo para la reanimación respiratoria, la reanimación circular, la vigilancia médica del herido y las curas de urgencia.



El portaviones inglés "Eagle" navega en la bahía de Weymouth conduciendo a bordo a la Reina Isabel II y a su hijo el Príncipe de Gales, que recientemente visitaron el buque.

MATERIAL AEREO



Maqueta de una instalación productora de energía nuclear que puede ser transportada por vía aérea a cualquier parte del mundo en 16 aviones Hércules C-130, en sólo día y medio.

ESTADOS UNIDOS

El X-15 realiza su primer vuelo.

El tan esperado primer vuelo del famoso avión experimental americano ha sido realizado el 9 de junio último. El vuelo, que estaba previsto para el día 4 del mismo mes, hubo de retrasarse a causa de las condiciones atmosféricas reinantes.

El avión fué transportado hasta 11.500 metros de altura por un B-52 nodriza. A esa altura, el X-15 abandonó al avión nodriza y descendió, sin utilizar el motor, en vuelo planeado, para tomar tierra sin novedad sobre la superficie de un lago desecado.

Planta de energía nuclear portátil.

Una planta de energía nuclear portátil, capaz de suministrar energía a cuatro instalaciones industriales de tamaño medio o a 2.000 hogares, ha sido diseñada por la Rama de productos nucleares de Lockheed Aircraft Corporation.

La planta completa puede ser cargada en 16 Lockheed C-130 Hércules en menos de una hora. En el lugar de entrega, ya terreno de nieves árticas o de arena endurecida, la operación completa puede empezar dentro de los noventa días después de realizados los basamentos para soportar la planta, que tiene un peso de 150 toneladas.

La fuente de combustible para la nueva planta de energía nuclear es el uranio enriquecido, que puede generar 1.000 kilovatios de electricidad y 7.000.000 B. T. U. de calor por hora. Esto permite satisfacer las necesidades de calor y energía de una comunidad de 2.500 personas, más facilidades industriales. Veinte hombres turnándose son capaces de manejar el reactor y la planta de energía.

El Lockheed «Super-Hércules».

Lockheed anuncia que se está estudiando la realización de un modelo más grande del avión militar de transporte C-130 «Hércules», que recibirá el nombre de «Super-Hércules».

El «Super-Hércules» está concebido para adaptarse a las necesidades del transporte militar y civil. Podrá transportar 39.000 kilogramos de carga comercial por menos de cuatro centavos por tonelada-milla, o de llevar 22.700 kilogramos sin escala sobre el Atlántico en menos de diez horas. Con depósitos suplementarios, el «Super-Hércules» puede transportar una carga comercial de 14.500 kilogramos a una distancia de 8.800 kilómetros.

La velocidad de crucero será de 665 kilómetros por hora y una velocidad máxima de 685 kilómetros por hora. Por otra parte, a pesar de su tonelaje, el «Super-Hércules» despega y aterriza en distancias relativamente cortas, lo que permite utilizar un gran número de aeropuertos.

Estará propulsado por cuatro turbo-hélices Allison T61. La distancia franqueable máxima es de 10.600 kilómetros, la altura de crucero es de 1.340 metros y el peso máximo 92.610 kilogramos.

Características: Longitud, 36,9 metros (7,1 metros más que el «Hércules» actual); altura, 11,6 metros; envergadura, 44,2 metros; capacidad de los depósitos, 38.750 litros (los cuatro depósitos suplementarios tienen una capacidad de 1.700 litros cada uno).



Un proyectil "Júpiter" es lanzado en Cabo Cañaveral con dos monos como primer paso para enviar a un hombre al espacio.

Motor de plasma.

La Republic Aviation realiza investigaciones para la realización de un motor de plasma aplicable a la locomoción espacial. Este propulsor trabajará con un gas pesado como el oxígeno, que será disociado en iones y electrones (creación de un plasma gaseoso) que se acelerarán en un campo electromagnético, siendo después expulsados a gran velocidad por una conducción.

Una de las dificultades existentes es la necesidad de transformar las compresiones cíclicas realizadas hasta ahora en un proceso de compresión continua. Los ensayos de compresión magnética del plasma gaseoso deben hacerse extensivos a mezclas gaseosas inflamables.

FRANCIA

Noticias del «Caravelle».

Con la totalidad de sus asientos ocupados por periodistas y técnicos, un SE. 210 «Caravelle» ha demostrado que podía despegar sin dificultad con un sólo reactor y con un peso de 37.700 kilos. A la altitud de 12.300 metros, los dos reactores fueron reducidos al máximo en la vertical de París. Prácticamente privada de toda propulsión, la aeronave logró un vuelo planeado de 265 kilómetros, que la condujo cuarenta y nueve minutos después a sobrevolar Dijon a una altitud de 1.500 metros.

La cabina del «Caravelle», utilizada como estudio volante, permitió la grabación de

discos musicales que se venderán comercialmente. En pleno vuelo, ningún ruido procedente de los motores perjudicó la grabación.

Noticias del Dessault MD. 415 «Communauté».

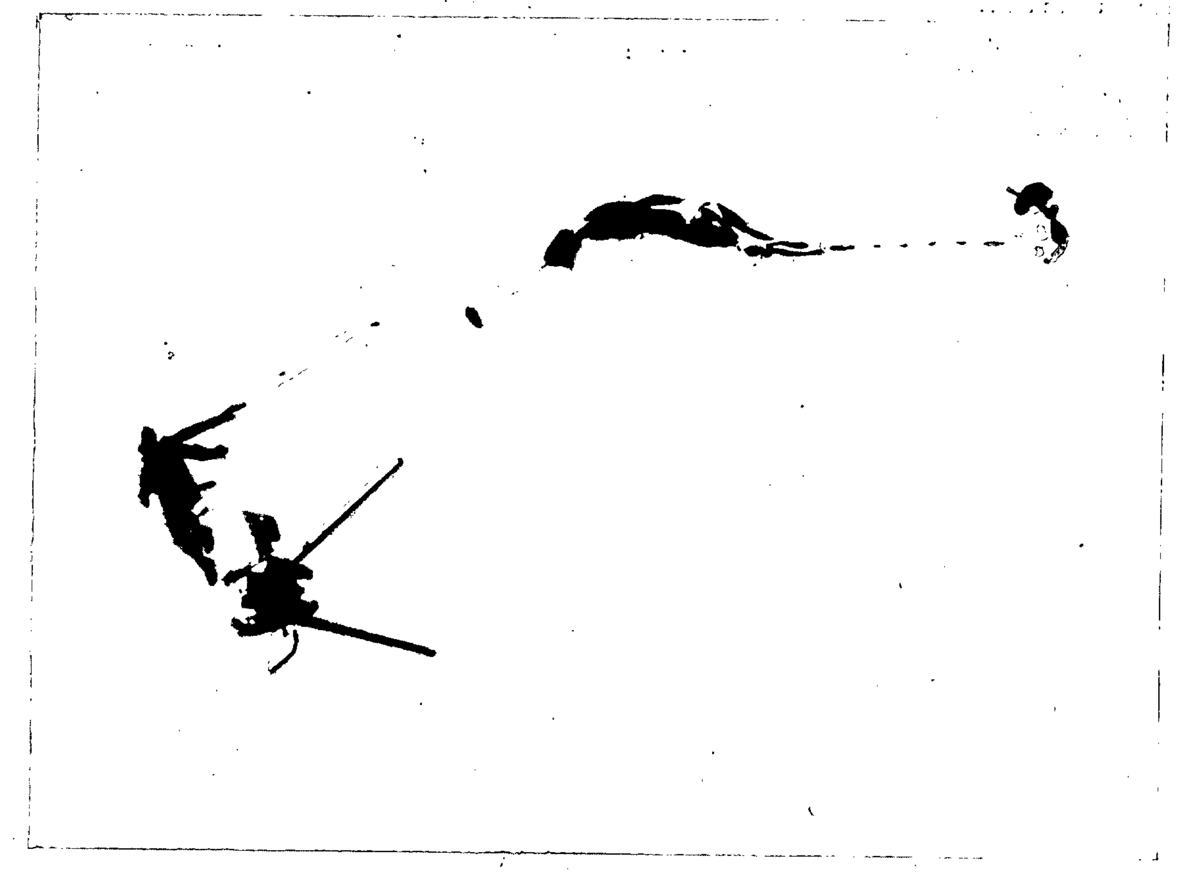
El avión Dassault MD. 415 «Communauté» que realizó su primer vuelo el 10 del pasado mayo en Burdeos-Merignac, continua en la actualidad satisfactoriamente las pruebas ya iniciadas.

En los primeros días de junio llevaba realizados cinco vuelos, con un total de cinco horas y media en el aire. Estos ensayos han permitido poner a prueba la eficacia de los flaps y frenos aerodinámicos. Actualmente los turbopropulsores Turbomeca «Bastan» reciben sus hélices Ratier Figeac definitivas.

Presentación del prototipo del «Mirage IV».

En Melun-Villaroche, el prototipo del «Mirage IV», construído por la Générale Aéronautique Marcel Dassault, y que comenzará sus pruebas de vuelo dentro de algunos días, ha sido presentado recientemente a los especialistas de la aeronáutica.

Exteriormente, la aeronave se parece mucho al interceptor «Mirage III». La experiencia adquirida durante la puesta a punto de éste debe simplificar las pruebas del bombardero. Equipado con dos turborreactores Snecma «Atar-9», de seis toneladas de empuje unitario, el Sistema de Arma Stratégique Piloté (S. A. S. P.) «Mirage IV», está concebido, en su forma de prototipo, para misiones de 1.500 kilómetros. La mitad del recorrido es efectuada del número Mach 1,7 a 2, y el resto alrededor del número Mach 2. De este prototipo se sacará una serie equipa-



Continúan en los Estados Unidos las pruebas del sistema de lanzamiento del asiento del avión experimental X-15. En la fotografía se pueden ver claramente los dos estabilizadores del asiento en el momento en el que el piloto (en este caso un maniquí) lo abandona arrastrado por un paracaídas.

da de turborreactores de 15 toneladas de empuje unitario, construídos bajo licencia por la Snecma.

El radio de acción de los aviones de serie será de 2.000 a 3.000 kilómetros, con regreso. Mientras que el peso total del prototipo es de 25 a 26 toneladas en carga, las aeronaves de serie pesarán 48 toneladas. Los primeros «Mirage IV» evolucionados deben comenzar sus pruebas en vuelo en la primavera de 1961.

Del «Mirage IV» se ha previsto también una versión llamada de «reconocimiento electrónico». Las aeronaves de serie estarán equipadas para su abastecimiento en vuelo por «Mirage IV», transportando depósitos suplementarios.

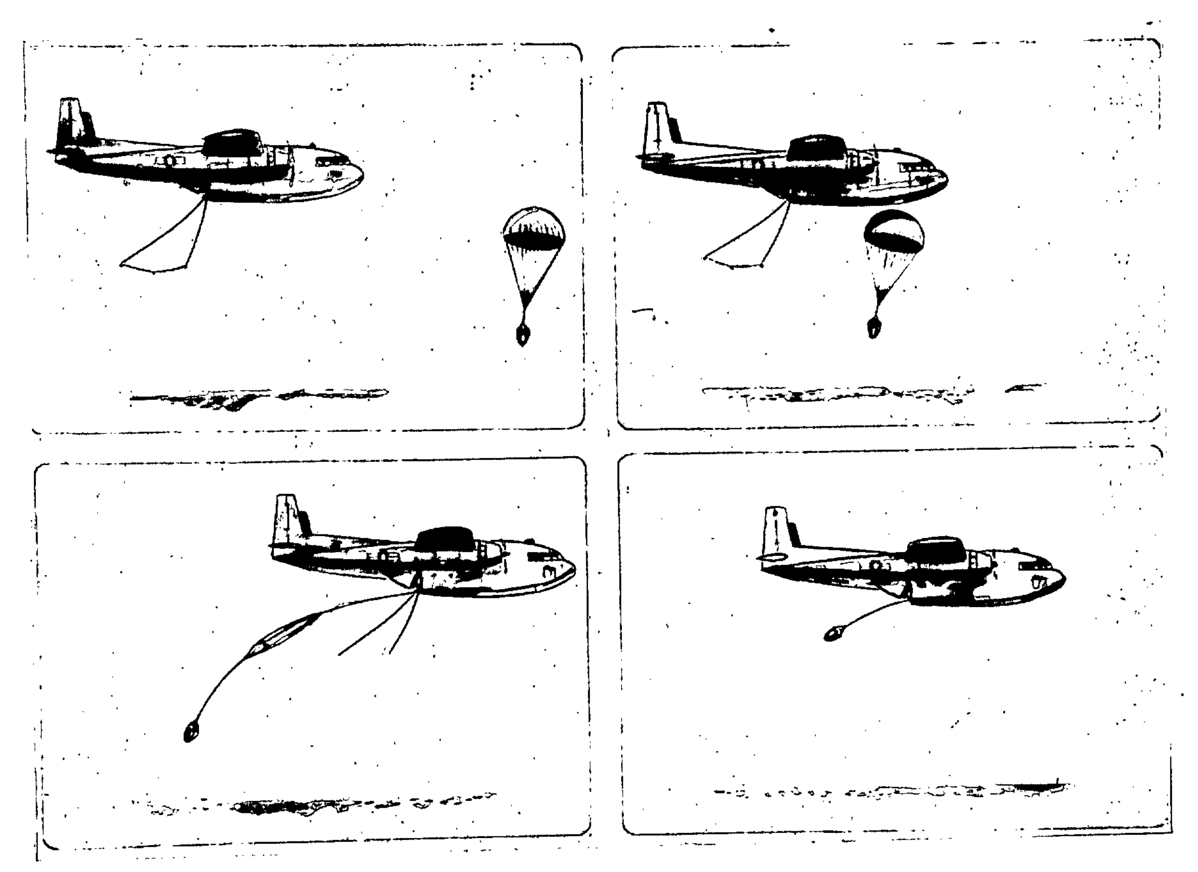
En la medida de lo posible se han empleado en este nuevo avión equipos franceses, y las aportaciones de equipos extranjeros son finalmente bastante mínimos. Las autoridades competentes estiman que las industrias francesas, y en particular la electrónica y la metalurgia, están en condiciones de suministrar materiales de base indispensables para la ejecución de este programa.

INGLATERRA

El English Electric P. 11.

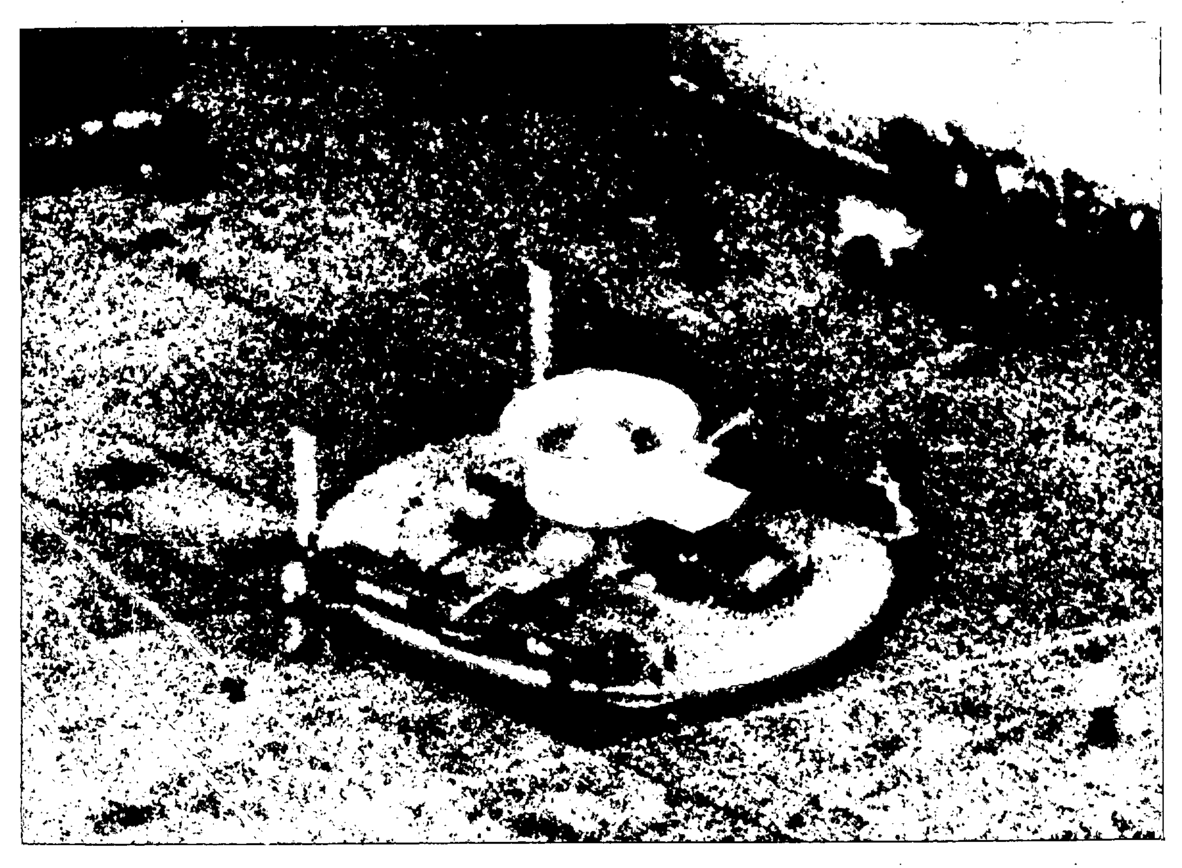
Se han publicado las primeras fotografías del avión biplaza, de enseñanza, English Electric P. 11, derivado del caza supersónico «Lightning».

A excepción de algunas modificaciones realizadas en la parte delantera del fuselaje, la célula del «Lightning» permanece casi inalterable. La instalación de los dos asientos, uno al lado del otro, significó un ensanchamiento de la parte superior del fuselaje, delante del ala. La toma de aire no parece haber sido modificada.



El dibujo muestra la técnica de recuperación aérea de las cápsulas transportadas por los proyectiles "Discoverer". La cápsula es colocada en la trayectoria de regreso por un sistema de propulsión cohete. Un paracaídas se abre a unos 16.000 metros de altura y una luz empieza a transmitir señales. Un avión C-119, utilizando visores direccionales, establece contacto visual con la cápsula, que es recogida en el aire posteriormente, como indica el grabado.

AVIACION CIVIL



Este es el platillo volante británico SRN. 1, construído por la Saunders Roe, y del que ya dimos noticia a nuestros lectores.

CHECOSLOVAQUIA

El tráfico aéreo en 1958.

Los aviones comerciales utilizados en Checoslo v a q u i a (Il-14, Tu-104 y L. 200) han volado en 1958, 37.665 horas de vuelo, recorriendo más de 11 millones de kilómetros y transportando 407.536 pasajeros en las líneas interiores y 77.175 pasajeros en las internacionales.

De igual modo se han registrado en el transcurso del pasado año más de 5 millones de kilos de flete aéreo y 4 millones de kilos de correo (toneladas kilómetro 6.837.776).

FRANCIA

Los servicios «Caravelle».

Desde el pasado 12 de mayo el «Caravelle» está siendo empleado en las líneas París-Milán, Roma-Atenas, Estambul, y la Air France facilita detalles sobre la iniciación de los próximos servicios «Caravelle». Son los siguientes: En junio, París, Londres, Niza y París Roma, Niza; en septiembre, Roma, Beyrut, Damasco, Bagdad, Teherán y Roma-Tel-Avid; en noviembre, París, Varsovia, Moscú, y París-Lisboa; en diciembre, París-Argel.

En enero de 1960 se abrirán los servicios París-Cairo y París, Munich, Viena; en abril los enlaces con Copenhague, Estocolmo, Orán, Constanti-

na y Madrid; en mayo y junio la prolongación de los servicios hasta Francfort, Berlín, Marsella y Casablanca; en agosto, a Ginebra; en noviembre, Burdeos, Dusseldorf, Hamburgo, Toulouse, Barcelona, Praga y Zurich.

HOLANDA

Las ventas del F. 27 «Friendship».

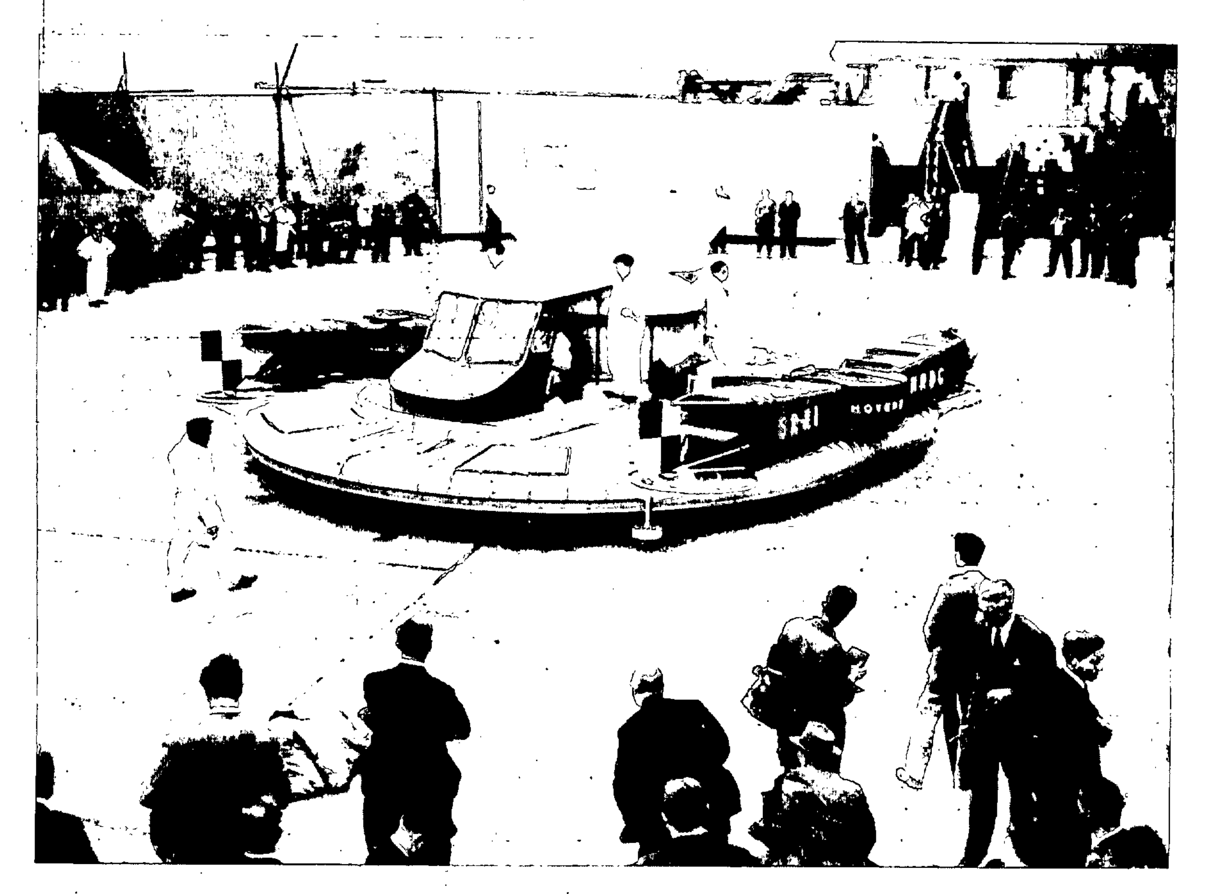
Hasta el momento han sido encargados a la casa Fokker 52 aviones de transporte F. 27 «Friendship» por las Compañías Aer Lingus (7 ya entregados), Ansett-ANA (3 serán entregados en agosto, septiembre y noviembre, y otros 3 en diciembre), la Braathens SAFE Air Transport (2 ya entregados), la KLM, la Transaustralia Airlines (3 ya entregados y nueve que se entregarán en octubre próximo), una compañía no señalada, el Ejército del aire holandés (8 en 1960 y 4 en 1961), el Ejército del Aire filipino y una compañía más de la misma nacionalidad.

INTERNACIONAL

Los enlaces entre Inglaterra y el Japón.

El Japón y la Gran Bretaña han concluído un acuerdo sobre los servicios actuales y futuros de la BOAC, y las Japón Air Lines y Cathay Pacific Airways. La BOAC realizará cuatro viajes completos cada semana con sus «Comet 4» por la ruta Tokio-India-Londres, y dos viajes completos con los «Britannia» por su nueva ruta transpacífica por San Francisco, Honolulú, Tokio y Hong-Kong.

La Cathay Pacific hará tres viajes de ida y vuelta entre Tokio y Hong-Kong cada semana, con aviones Lockheed «Electra» y DC-6B, y la Japón Air Lines dos viajes semanales más en su servicio normal entre Tokio y Hong-Kong, por Taipeh.



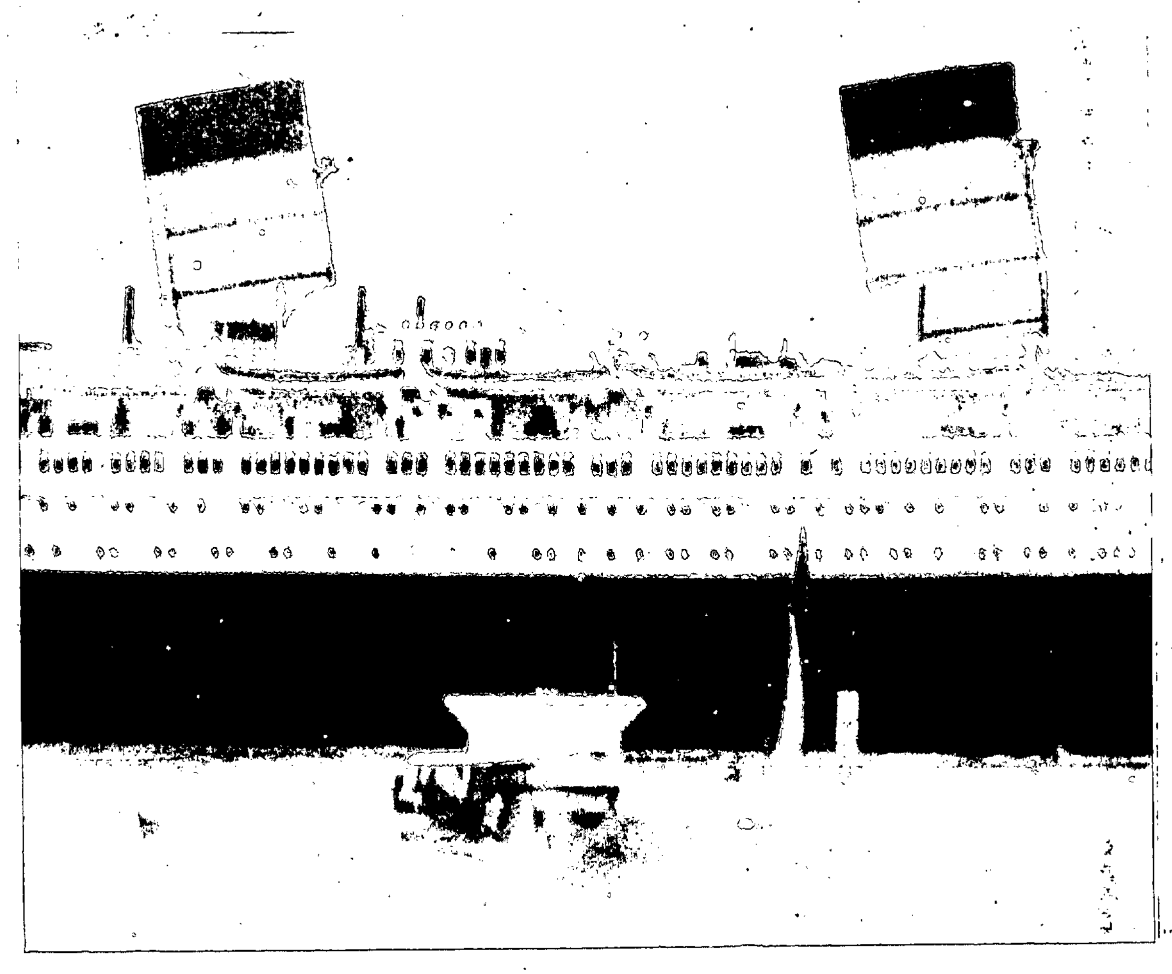
El platillo volante SRN. 1 se exhibe para la Prensa sobre su colchón de aire a 30 centímetros de altura.

Integración en la Air Union de las Compañías Aéreas Europeas más importantes.

Las negociaciones iniciadas por las Compañías Aéreas Europeas, encaminadas a una coordinación de sus servicios, han conseguido su primer intento, agrupándose bajo el nombre de Air Union las cuatro Compañías europeas Air France, Alitalia, Lufthansa y Sabena. Su principal cometido es una utilización más provechosa de los nuevos transportes a reacción, a fin de que el servicio público no quede afectado por la reducción de frecuencias, consecuencia obligada del aumento de posibilidades de transporte inherente a los nuevos aparatos a reacción, en caso de una explotación aislada.

El acuerdo entre estas Compañías se refiere a una concentración comercial de sus medios de transporte sobre líneas internacionales, con resultados prácticos a partir de 1960. Esta unión constituye un hecho sumamente importante, ya que las Compañías agrupadas bajo el nombre de Air Union pertenece a cuatro países europeos, que representan un total de 153 millones de habitantes sobre los 292 millones de la Europa O. E. C. E., con una producción de 43.344 miles de millones de francos franceses y una media industrial, entre 1953 y 1958, del 45 por 100, sobre un 33 por 100 correspondiente al resto de países de la O. E. C. E.

Si la concepción Air Union debiera considerarse como un Organismo de lucha, todo pudiera temerse en el equilibrio, cada día más difícil, del transporte aéreo de este lado del Atlántico. Pero las primeras declaraciones de este nuevo Organismo afirman, por el contrario, que su finalidad es



El SRN durante su demostración sobre las aguas, en las proximidades del "Queen Mary".

mejorar el servicio ofrecido al público y la rentabilidad comercial de las Compañías aunadas, deseando vivamente que el resto de las Compañías Europeas se anhieran rápidamente al nuevo sistema, a fin de aumentar aún su eficacia en relación al servicio de pasaje.

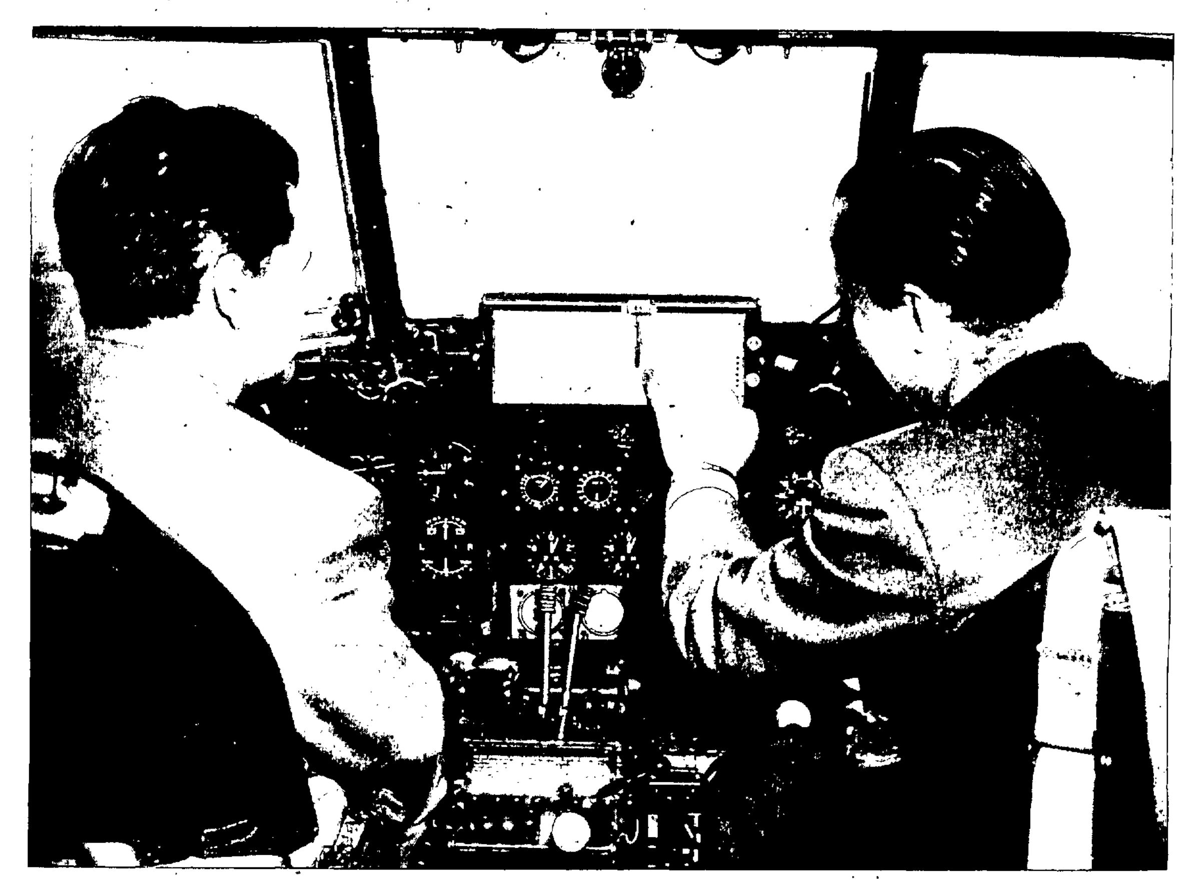
Air Union transmite igualmente otras cifras relativas a la previsión de su desarrollo futuro, de las cuales entresacamos la más importante: La producción actual de las cuatro Compañías que integran la Air Union es de 485 millones de toneladas-kilómetro. La expansión prevista en un futuro próximo arroja cifras de producción del orden de 2.400 millones de toneladas-kilómetro; es decir, cinco veces la producción actual. El nuevo consorcio se desenvuelve ya al nivel de las Compañías de transporte mundial más importante.

U. R. S. S.

Los servicios de Leningrado a Vladivostock.

La compañía soviética Aeroflot ha inaugurado recientemente los servicios Leningrado-Vladivostock, en los que utilizará sus aviones Tu-104A, con capacidad para 70 viajeros. La ruta, de una longitud de 8.000 kilómetros, con escalas en Sverdlovsk, Novosibirsk e Irkustsk será recorrida en unas catorce horas aproximadamente.

Las salidas se realizarán desde Leningrado los martes, miércoles y domingos, efectuándose el regreso los lunes, jueves y sábados.



El mariscal ruso Zhigarev, jefe de las líneas comerciales de la Unión Soviética, realizó una visita a Inglaterra, durante la cual voló a bordo de un "Valetta", provisto de sistema de navegación "Decca", que en breve será adoptado por los aviones rusos.

Valoración de la estrategia militar

(De *Air University Quarterly Review.*)

La palabra estrategia, como la palabra amor, significa cosas diferentes para gentes diferentes. Incluso posee significados diferentes para las mismas personas en diferentes momentos y bajo diferentes circunstancias. Esta ambigüedad del término explica en gran manera las discusiones entre militares, de todos los grados, respecto a lo que debe ser la estrategia militar de los Estados Unidos.

Quisiera ofreceros una definición de lo que es la estrategia. Luego, como estrategia (lo mismo que amor) es algo más que una definición, examinaremos algunos de los factores que constituyen la estrategia. Partiendo de esta definición y de estos factores, podemos desarrollar algunos de los requisitos exigidos por una estrategia, es decir; lo que debe hacer una estrategia. Una vez que hayamos sentado algunas conclusiones relativas a lo que una estrategia debe hacer, podemos establecer comparaciones, a grandes rasgos, entre estas conclusiones y la estrategia de una nación determinada: los Estados Unidos. Emplearemos este ejemplo como método de comparación sin embarcarnos en un análisis detallado de la estrategia militar norteamericana.

UNA DEFINICION DE ESTRATEGIA

¿Qué es estrategia? Es, ante todo, una relación mutua. Una relación mutua entre los objetivos, planes y posibilidades económicos, sociales, políticos y militares de una nación. Cada una de estas estrategias constituye una parte y fracción de la estrategia nacional completa, al mismo tiempo que una parte y fracción de cada una de las otras. William James, uno de nuestros filósofos más conocidos y, al mismo tiempo, un pacifista, hizo la siguiente declaración:

"Todo diccionario al día debiera decir que la paz y la guerra son la misma cosa. La intensa preparación para la guerra que, en acusada rivalidad, efectúa la nación, es la verdadera guerra, permanente e incesante. Las batallas son solamente una especie de comprobación pública de la superioridad adquirida durante el intervalo de paz."

Esta declaración parece especialmente pertinente ahora que vemos aparecer en nuestro horizonte los ingenios balísticos y los "sputniks" rusos. Al decir que la guerra y la paz son la misma cosa, Mr. James declara que los objetivos económicos, sociales y militares son, en la más amplia perspectiva, los mismos. Al decir que una nación tiene que prepararse para la guerra real en tiempo de paz, dice también que la estructura de nuestra sociedad, nuestra economía y nuestra viabilidad política están alineadas muy estrechamente con nuestra preparación militar y que carece de sentido estudiar uno cualquiera de estos elementos de nuestra fuerza, o de nuestra debilidad, sin prestar atención a los demás. Por consiguiente, quien estudie estrategia militar tiene que tener presente constantemente que sus estudios no son más que un punto importante y que la estrategia militar es, ante todo, una relación mutua que abarca todos los elementos que constituyen la estrategia nacional completa.

Tratemos ahora de definir la estrategia militar. Hay muchas definiciones. Habéis oído hablar a la gente acerca de la estrategia del Mando Aéreo Estratégico; habéis escuchado discusiones libradas acerca de la estrategia de las divisiones aéreas; tal vez tengáis conocimiento de la estrategia de los escuadrones; pero para tratar de la estrategia en su debida perspectiva tenemos que considerarla desde el punto de vista del Joint Chiefs of Staff o del National Security Council (Junta de Jefes de Estado Mayor, o Consejo Nacional de Seguridad). In-

cluso, entonces, hay muchas definiciones que pueden aplicarse. He aquí algunas de ellas:

Folleto 5-1-1 de la Fuerza Aérea.

Estrategia militar es el arte y la ciencie de emplear las Fuerzas Armadas de la nación para conseguir los objetivos de la política nacional mediante la aplicación de la fuerza o la amenaza de la fuerza.

Clausewitz.

Estrategia militar es el empleo del combate para conseguir los objetivos de la guerra.

Otra más.

Estrategia es: El momento, el lugar y las fuerzas con que se combate con el enemigo.

No discuto ninguna de éstas, pero, sin embargo, encontré una definición en un artículo de "The Military Nature of Strategy" (1), de Hiram Sout, que parece incorporar estos conceptos de la estrategia y la mayor parte de los otros. Encuentro que esta definición es la más útil desde un punto de vista didáctico:

La estrategia militar consiste en un plan compuesto de tres elementos: el objetivo, la potencia y la dirección.

Los objetivos son los fines o las metas que deseamos alcanzar por medio de este plan. La potencia es la fuerza de que se dispone y la dirección es el control y manipulación que ejercemos sobre esta potencia para conseguir el objetivo en la forma más eficaz. La dirección es lo que sirve de lazo de unión entre la potencia y los objetivos y le confiere un objeto determinado a la estrategia militar.

FACTORES QUE CONSTITUYEN LA ESTRATEGIA MILITAR

Al ser la estrategia militar algo más que una mera relación mutua y algo más que una simple definición, necesita, para comprenderla, que se haga un estudio de sus factores integrantes.

Objetivos.—El primero de estos factores es el de los objetivos nacionales. Es conveniente decir que los objetivos nacionales de los Estados Unidos son principalmente tres:

— El mantenimiento de nuestro modo de vida.
— El mantenimiento de nuestro nivel de vida.
— El mantenimiento de la paz.

En estas declaraciones notarán ustedes inmediatamente varias cosas. Observarán que aparecen como objetivos nacionales de carácter general más bien que como objetivos militares, que tienen un vasto alcance y que frecuentemente pueden estar en pugna. Aparecen con carácter más bien nacional que como objetivos de carácter militar, porque en la paz, la paz y la guerra son la misma cosa. Una vez trazada la línea de batalla, determinado el enemigo, definida la naturaleza de la guerra y hecho que las limitaciones sean discretas, entonces se pueden trazar los objetivos que son, a priori, objetivos militares. Incluso entonces los objetivos puramente militares encajan como subtítulos de los objetivos arriba mencionados de carácter general si es que nuestra estrategia de combate ha de ser válida.

Sin embargo, durante la intensa preparación para la guerra, cuando todavía no se han determinado ni los enemigos ni la naturaleza ni el lugar donde vaya a librarse la guerra, los más amplios objetivos de la nación tienen que ser los mismos que sus objetivos militares fundamentales. También es conveniente para el fin puramente técnico de este ejercicio escoger objetivos que están empapados en las tradiciones, recuerdos y creencias de nuestro país con objeto de enfocar nuestra atención sobre la relación de los objetivos con la estrategia mejor que en los objetivos propiamente dichos. En el carácter antagónico de estos objetivos podemos apreciar la necesidad de una dirección o control. Sólo mediante el equilibrio adecuado podemos conseguir un deseo de paz y un deseo de que continúe nuestro modo de vida actual en yuxtaposición con el mundo actual. Está claro que ha de hacerse uso de la más exquisita discreción para decidir

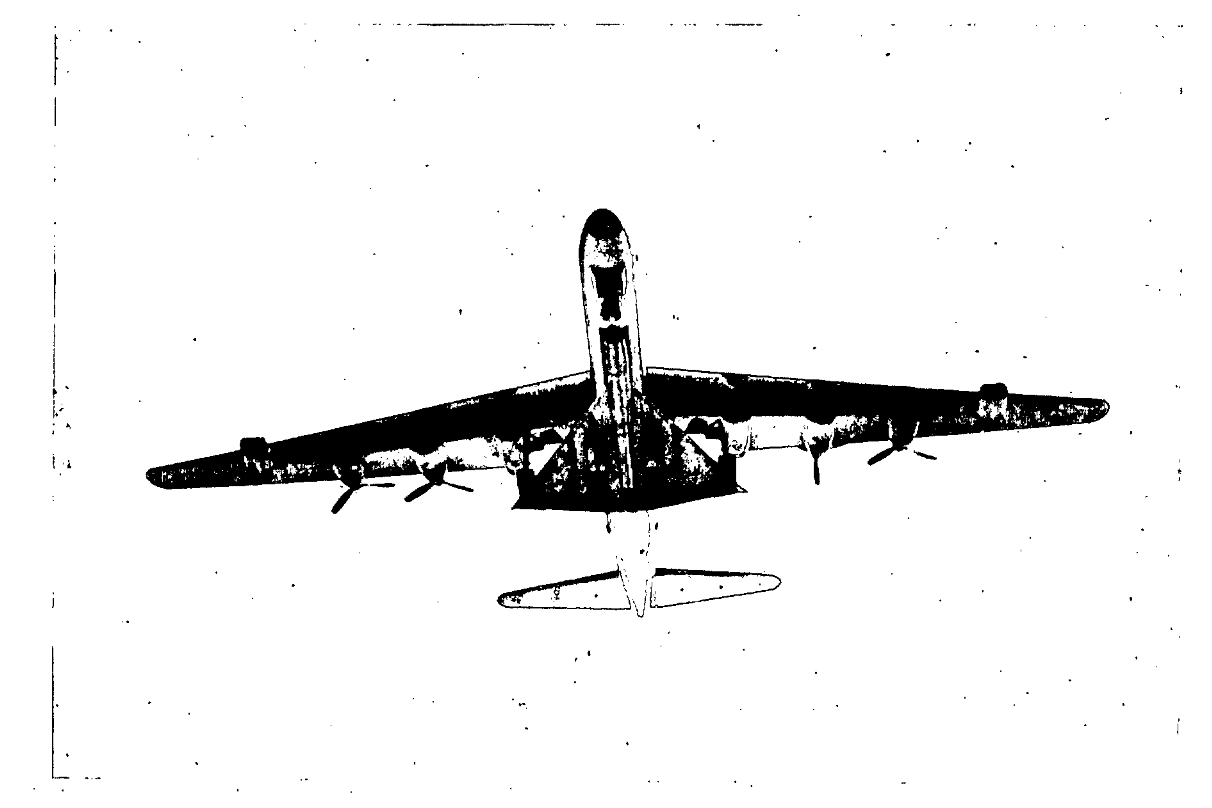
(1) La naturaleza militar de la estrategia.

cuándo y hasta qué punto sacrificamos la paz por la libertad, o la libertad por la seguridad de la paz o un tipo de vida por ambas. La escena política americana puede ser considerada cada vez más como una lucha constante para escapar de este trilema.

La potencia.—El siguiente factor importante de la estrategia militar que exige nuestro estudio es el de la potencia. Echemos un vistazo al mundo actual y preguntémonos cuáles son las características fundamentales de la potencia.

Me parece que la potencia moderna tiene tres características:

Primero es la reducción de la distancia en cuanto al tiempo. Los Angeles siguen estando todavía a 2.400 millas de Nueva York, pero ya no es exactamente cierto decir que está tan lejos como antes. Ahora sólo se tarda unas pocas horas en un avión reactor, en vez de un mes, que era lo que se tardaba antes en barco, o en vez de los diez días que se tardaba con un medio de transporte posterior, o los dos o tres días que se tarda por ferrocarril. Para los fines prácticos el tiempo ha reducido las distancias de la tierra.



La segunda característica fundamental de la potencia es la de la penetración. Pues bien: penetración quiere decir que el avión o el proyectil puede ir a cualquier parte. No se ven limitados por líneas de las costas, funcionan lo mismo de bien sobre el agua que por encima de los desiertos o montañas.

La tercera característica es lo que yo llamo tecnología a la enésima potencia. Se trata del tremendo y creciente aumento de la capacidad técnica que hay en el mundo. Resulta conveniente subdividir este conjunto de impresionante tecnología en dos aspectos. Uno es la capacidad de una destrucción total y el otro es el terrible coste de la tecnología moderna.

Estudiando estas características de la potencia junto con los objetivos nacionales, ¿qué se necesita para una estrategia militar nacional? ¿Qué es lo que una estrategia debiera hacer cuando se enfrenta con estas características?

Una nación moderna tiene que ser rica. Si no es rica, su estrategia tiene que buscar la manera de conseguirlo. Tiene que tener acceso a recursos abundantes. Necesita, por

ejemplo, manganeso; necesita carbón; necesita hierro; necesita unos medios relativamente baratos de transportar el hierro adonde esté el carbón, y necesita ser rica en mano de obra, en personal técnico y en competencia organizadora, con objeto de que el hierro, el carbón y el manganeso puedan convertirse en acero. Una nación necesita ser rica para permitirse el lujo del elevado coste de la tecnología y dar con ello lugar a conseguir el tipo de potencia que un mundo de armas avanzadas exige.

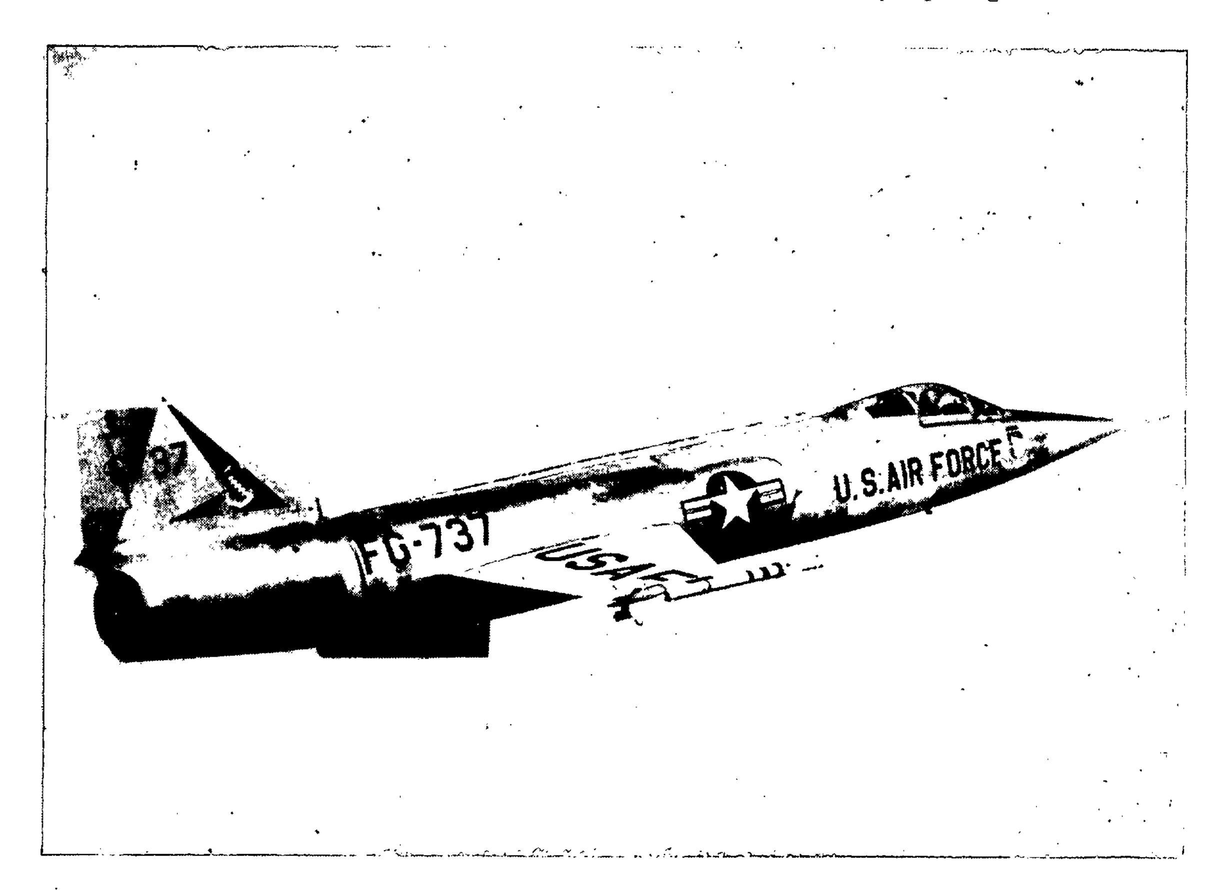
Lo que una estrategia tiene que hacer después es que su país sea grande. Tiene que ser grande para ser rico en recursos, para tener la posibilidad intrínseca que le permita sostener el creciente coste de las armas. Pero de igual importancia es que la nación sea grande para que tenga tiempo de reaccionar contra el ataque. Este es el viejo principio de la defensa en profundidad. Aunque ahora hablamos de horas y pronto hablaremos de minutos, más bien que de días, semanas o meses, el principio es el mismo.

Estudiemos por el momento los problemas de la defensa aérea con que se enfrentan los Estados Unidos. Contamos con un grado de defensa en profundidad por la masa terrestre canadiense que tenemos al Norte y los dos grandes océanos a nuestros flancos. Hoy día la extensión y forma de Norteamérica nos proporciona tiempo adecuado para la detección, identificación, interceptación y destrucción del enemigo. Por lo menos, nos provee de la posibilidad intrínseca de hacer estas cosas.

Cuando cruzamos sobre el polo y examinamos la extensión y forma de la Unión Soviética, nos encontramos con que es una nación que también cuenta con tiempo para prevenirse contra un ataque y reaccionar. Esto es así debido a la naturaleza propia de su extensión, a que a ella se suman las naciones satélites y a que la mayoría de sus principales objetivos se encuentran tierra adentro, lejos de sus fronteras. Aparte de los Estados Unidos y la Unión Soviética, ninguna otra nación del mundo posee la forma ni la extensión requeridas para proveerse del margen de prevención adecuado. El control del espacio aéreo de las naciones europeas es tan limitado, que su extensión en términos de tiempo de vuelo para la defensa es cero, aproximadamente. El avión las ha convertido en pequeñas naciones rodeadas de estados hostiles, dejando sólo dos potencias mundiales geográficas naturales. En la era de los ingenios balísticos intercontinentales parece que todas las naciones van a sumarse a las europeas en ser demasiado pequeñas para defenderse. Por consiguiente, parece imponerse geográficamente un solo mundo, a menos que las posibilidades tecnológicas y los procedimientos de réplica puedan desarrollarse hasta el punto de que treinta minutos resulte ser tiempo suficiente para la reacción de la defensa.

Lo que un país debe hacer después es crecer. Hoy basta ser rico y grande, pero a medida que la tecnología avanza la nación debe hacerse mayor. Esto no quiere decir necesariamente que vaya extendiendo el territorio a expensas de otros, ya que una nación puede crecer, con igual eficacia, mediante alianzas. Esta necesidad de desarrollo es un factor básico cuando se trata de establecer alianzas. Las alianzas permiten a las naciones ser más extensas en beneficio mutuo y les brinda ocasión de aumentar la profundidad de la defensa. Pensar por un momento en esta necesidad de aumentar la profundidad de la defensa en relación con los Estados Unidos. No hace muchos años empezamos por poner una red de radar a través de la parte septentrional de la nación para registrar la presencia de aviones y proveer la señal de alerta contra el ataque aéreo. Esto nos proporcionaba unas dos horas de margen de alerta en nuestros centros industriales. Para cuando esta línea de estaciones iba estando en condiciones de funcionar, empezamos a establecer la línea de alerta por el centro del Canadá. Esto, a su vez, nos proporcionaba unas dos horas de margen de alerta contra aviones más veloces. Llevando nuestra línea de detección varios centenares de millas más al norte habíamos conseguido contar con más o menos el mismo tiempo de alarma para despegar e interceptar que antes teníamos contra posibles atacantes, más lentos. No acababa de estar ya en marcha esta línea cuando hubimos de disponer una línea de alerta avanzada bastante más al norte para contar, nuevamente, con dos horas de margen de alerta. Sin que entremos a considerar si dos horas es suficiente para prepararse contra un ataque o no, lo que induda-

blemente está claro es que para mantener por lo menos este mínimum, la extensión necesaria para la defensa ha aumentado a un ritmo acelerado. Proyectando esta aceleración en el futuro inmediato podemos prever que la extensión de la nación en la era su propia extensión, recursos, población e ideales contra la usurpación. La estrategia de la defensa tiene que considerar que el enemigo posee los factores de potencia que hemos estudiado y debe proteger a la nación contra ellos. Tiene que protegerlos contra la



de los ingenios balísticos intercontinentales necesita ser la del globo entero.

Al mismo tiempo que esta creciente demanda de una mayor profundidad para la defensa, el rápido avance de la técnica de las armas parece exigir recursos nacionales cada vez mayores. Esta exigencia de la técnica militar rivaliza con las demás exigencias de la sociedad. Para satisfacer ambas, la nación tiene que ampliar sus recursos. Un medio claro de hacerlo es aumentar en extensión, hacerse cada vez con mayor cantidad del total de los recursos terrestres, bien sea por alianzas, por acuerdos comerciales u otros medios.

Estas cosas que una estrategia nacional tiene que hacer son cosas positivas. Existe también la cosa negativa: la de poner a salvo

reducción de la distancia medida en tiempo frente a las posibilidades del enemigo. Tiene que protegerse contra la penetración del enemigo y contra la expansión y posibilidades técnicas del enemigo. El estudio de estos factores de potencia, tal como los pueda emplear un enemigo, tiene que dar lugar a dudas acerca de la validez relativa de las estrategias terrestres, marítimas y aéreas. ¿Posee el Ejército capacidad para protegernos contra la compresión del espacio derivada de la reducción del tiempo? ¿Lo tienen las Fuerzas Navales? ¿Lo tiene la Aviación? ¿Hasta qué punto? ¿Cuál de estos conceptos estratégicos proporciona la mejor seguridad contra la posibilidad del enemigo de explotar la penetración? ¿Qué cosa, o qué combinación de cosas puede reaccionar lo bastante rápi-

damente y con holgura suficiente contra estas características del poder enemigo?

La dirección. — Considerando que una nación tiene que ser grande y rica, que necesita ser cada vez mayor y más rica, y que tenemos que asegurarnos contra el empleo de las características fundamentales del poder del enemigo, ¿qué requisitos consiguientes han de informar la estrategia militar? Y ahora: ¿qué potencia hemos de tener y qué dirección tenemos que dar a esta potencia?

Ante todo, me parece que tenéis que proveer una aviación ofensiva y defensiva adecuada para hacer frente a la aviación enemiga. Debéis hacerlo tanto cuantitativa como cualitativamente. Cuantitativamente tenéis que dotaros de una aviación ofensiva que sea suficiente para absorber el ataque enemigo inicial, y le quede lo bastante para lanzar vuestro propio ataque, porque sólo la aviación que consigáis que despegue será la que penetre hasta el objetivo. Después tenéis que contar con la fuerza suficiente para penetrar en las defensas enemigas, porque en última instancia, sólo las bombas que puedan lanzarse contra los objetivos son las que constituyen realmente el poder aéreo. Estos hechos exigen una fuerza de alerta, una fuerza de protección y una fuerza rapidísima. Cualitativamente tenéis que ser capaces de proveer las posibilidades de seguridad, de alerta y de gran velocidad en el ataque para que vuestra vulnerabilidad ante la ofensiva enemiga y los ataques defensivos del enemigo estén comprendidas dentro de unos límites aceptables.

En segundo lugar, parece como si estas características y objetivos de la potencia exigieran una defensa pasiva adecuada de nuestro medio ambiente. Si empezáis con una paridad relativa en la capacidad ofensiva aérea de dos naciones, y si suponéis unas posibilidades de defensa aérea relativamente iguales, entonces el equilibrio del poder puede depender muy bien de la capacidad de las naciones respectivas de sostener el ataque. Cualquier ventaja importante o cualquier desventaja en esta vulnerabilidad afectaría vitalmente al éxito de una estrategia disuasiva.

También parece que estos factores imponen la condición de estudiar el concepto de movilización. Hay que enfrentarse con el problema de si habrá tiempo de movilizar la industria. El papel de las fuerzas de reserva ha de estudiarse detenidamente. Tal vez lo más importante sea la cuestión de cómo los que están al mando de la nación pueden movilizar el espíritu de ésta. La historia de las naciones occidentales ha demostrado, en ocasiones, su desesperado valor frente al acto inesperado de pura cobardía, mientras que en otros casos han movilizado sus vastos recursos con anticipación a que se produjeran los acontecimientos claramente previstos por una tensión siempre creciente. Pero cuando una nueva agravación de la tensión viene a ser casi como si se cometiera el acto positivo, y cuando el acto inequívoco destruye la totalidad de los recursos de la víctima, la movilización de la voluntad de luchar por parte de esa víctima parece ser un concepto de dirección nacional casi imposible de alcanzar.

Los objetivos y características del poder, arriba mencionados, imponen a la estrategia nacional la asignación debida del papel y de las misiones que han de cumplir los servicios adecuados, basados en la labor que haya de hacerse y sólo sobre esa base. La asignación de estos trabajos y misiones debe responder a los factores de potencia del enemigo, y deberán basarse en el empleo óptimo de estos factores por la nación en cuestión. O por lo menos así debiera ser.

Otro requisito es que los fondos disponibles para poner en práctica la estrategia sean distribuídos de acuerdo con la determinación estratégica de las funciones y misiones. La determinación de cuánto dinero ha de ser destinado a apoyar una estrategia es quizá la decisión estratégica más importante y sublime de todas. Esta decisión debe encarnar una decisión respecto a orden de importancia, no sólo entre las fuerzas armadas y las armas, sino entre las fuerzas armadas y los demás elementos de la potencia. Si se asigna demasiado a los militares, entonces lo social, lo político y lo económico sufren hasta el extremo de que la reverberación producida vicia las posibilidades militares y se pierden todos los objetivos nacionales. Si se presta mucha atención a las necesidades sociales, la nación se agota. Si dominara lo económico, el país se sentiría satisfecho de sí, y si se abandona a la política, la estrategia nacional quedaría subordinada a un juego ineficaz y poco grato de escuchar.

LA ESTRATEGIA MILITAR DE LOS ESTADOS UNIDOS

Después de haber estudiado lo que puede necesitar una estrategia teórica o pura, vamos a echar una mirada a la estrategia militar de los Estados Unidos. Se puede obtener una idea bastante exacta de ella examinando lo que los rectores o altos jefes dicen que es. Lo que estos hombres dicen es ahora lo que dirige nuestra estrategia, implica su dirección en el futuro y asume su posibilidad de conseguir los objetivos. Si nos parece que esta dirección se da perfecta cuenta de los objetivos, de los factores y las características del poder y de las exigencias que estos factores y características imponen a una estrategia, y si estamos de acuerdo en que estos factores, características y objetivos son acertados, entonces la estrategia militar norteamericana nos parecerá acertada. Si al hacer un estudio más detallado de las posibilidades militares y de los factores que influyen en la formulación de nuestra estrategia, si los supuestos e implicaciones de la estrategia fijada por nosotros resultan ser acertados, entonces nuestra estrategia militar es buena.

Veamos ahora si la dirección está de acuerdo. La dirección estratégica de una nación es lo que al respecto dice una cita de Mr. Wilson, antiguo Secretario de Defensa, con la aprobación explícita del Presidente y la aprobación implícita del Congreso. Empleo esta declaración en vez de otra algo posterior, porque ésta es más sucinta y porque nuestra dirección estratégica no ha cambiado mucho.

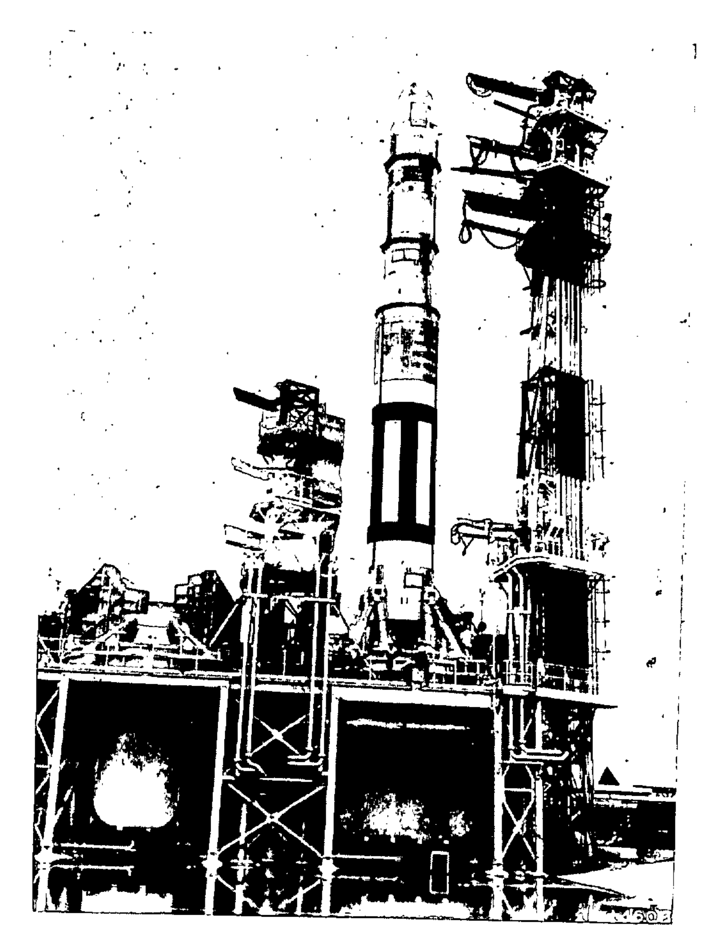
"Nuestros primeros objetivos tienen que ser, mantener la posibilidad, primero, de disuadir a un enemigo de llevar a cabo un ataque atómico total contra nosotros, y, segundo, mitigar tal ataque si llegara a producirse. Ambos fines exigen una combinación de poder efectivo de represalias y un Sistema de Defensa Continental de una eficacia constantemente en aumento. Lógicamente estas dos tareas exigen una gran prelación en el establecimiento de planes en favor de nuestra seguridad. Hay otras tareas militares esenciales para lograr la victoria en caso de que nos viéramos forzados a una guerra que seamos capaces de llevar a cabo. Habrá que dejar las vías marítimas libres y protegerlas de modo que podamos apoyar a nuestras fuerzas de ultramar y a las de nuestros aliados. Tenemos que estar en condiciones de hacer frente a las situaciones críticas que se den en tierra y tenemos que reconocer que el problema de mantener el orden y la organización en las condiciones que puedan prevalecer en las capitales más importantes de nuestro país podrán constituir por sí solas un problema importante.

Para poder hacer frente a actos de hostilidad de menor importancia, tales como agresiones locales, tenemos que recurrir principalmente a las defensas colectivas del mundo libre que ahora existen y que están siendo reforzadas en muchas zonas. Sin embargo, como las fuerzas indígenas no proporcionan una defensa completa por sí mismas, y como en ello pueden estar interesados nuestros propios intereses vitales y la fe en ellos depositada, los Estados Unidos deberán estar dispuestos a suministrar a tiempo la ayuda que haga falta en ciertas situaciones para dominar la agresión local."

COMO VALORAR LA ESTRATEGIA MILITAR DE LOS ESTADOS UNIDOS

He aquí la armadura de lo que nos ha de servir para valorar las medidas adoptadas por nuestro Gobierno para llevar a cabo nuestra estrategia. Teniendo en cuenta la composición de las fuerzas, las misiones, la composición del mando y las armas podréis formar alguna opinión acerca de esta estrategia. Comparad vuestras conclusiones con los requisitos que exige una estrategia, según he sugerido. Preguntaos: ¿Encajan bien? ¿Están totalmente de acuerdo o sólo en parte? Si no encajan o sólo en parte, ¿dónde están las diferencias? ¿Son estas diferencias defecto de este análisis respecto a lo que debieran ser estos requisitos estratégicos? ¿Son estas diferencias debidas a nuestro propósito estratégico, tal como lo expresa el Secretario? ¿O son el resultado de fuerzas y armas inadecuadas o inapropiadas para llevar a cabo la dirección estratégica? Si tratáis de resolver estas cuestiones, de este modo, tal vez lleguéis a conclusiones valiosas relativas a la estrategia militar actual de los Estados Unidos.

 Número 223 - Junio 1959



Alcance y eficacia del I. C. B. M.

Por

CAMILLE ROUGERON

(De *L'Air*.)

En la discusión que un Congreso de mayoría demócrata viene celebrando desde primeros de enero en torno al presupuesto militar presentado por una administración republicana, las principales autoridades (el General Nathan F. Twining, Presidente del Comité de Jefes de Estado Mayor; Mr. Neil H. McElroy, Secretario de Defensa, y hasta el Presidente Eisenhower) se han visto obligados a intervenir.

El debate está orientado en torno a un ingenio balístico intercontinental, que acapara la atención después del éxito del «Atlas» y de la decisión de suspender la construcción de ingenios de alcance intermedio «Thor» y «Júpiter», debido a las dificultades con que se ha tropezado para construir sus bases de lanzamiento en Europa. La Secretaría de Defensa, ¿reduce al mínimum, a sabiendas, por razones presupuestarias, como asegura el Senador Stuart Symington, los éxitos de los ingenios dirigidos soviéticos calculados por los servicios secretos? ¿Es exacto como decía el 28 de enero Joseph Alsop en el «New York Herald» que la URSS contará con 300 de estos ingenios a fin de año y que los construirá a razón de 500 cada año desde finales de 1960, cuando los créditos inscritos para el proyecto de presupuesto americano destinados a los pedidos de «Atlas» y del «Titán» que ha de sucederle, no tienen previstos hasta julio de 1960 más que 200 ingenios intercontinentales? En su declaración del 30 de enero, el Dr. Wernher von Braun, de la Army Ballistic Missiles Agency, ha cifrado el retraso actual de los Estados Unidos en relación con la URSS, en un año; ha sostenido que si los progresos soviéticos continúan en la medida en que cabe esperar y si se aceleran los programas americanos, los Estados Unidos no podrán elevar su armamento de ingenios intercontinentales al nivel de los de la URSS antes de cinco años.

Ante la comisión del Congreso, Mr. McElroy ha discutido las cifras atribuídas a las producciones soviéticas. Ha reconocido que la URSS, aunque nada más sea que por los resultados alcanzados en el campo de los «Sputniks» y del «Lunik», debía poseer motores-cohetes más potentes que los de los Estados Unidos. Pero ha afirmado que el del «Atlas» basta y sobra para un ingenio balístico intercontinental.

Ante la confusión producida por las manifestaciones contradictorias de sus colaboradores inmediatos y de técnicos como el Dr. von Braun, el Presidente Eisenhower se ha visto obligado a intervenir. Ya en ocasión de su mensaje al Congreso del día 9 de enero, explicó las limitaciones que había impuesto a las exigencias de los tres Ejércitos: un «Atlas» viene a salir por unos 35 millones de dólares si se suma al coste del proyectil y de la carga termonuclear el de la base de lanzamiento. No habiendo sido bastante el aumento presupuestario para convencer al Congreso, el Presidente vuelve a la carga en su conferencia de Prensa del 28 de enero: «Nuestra investigación y fabricación de ingenios dirigidos progresa todo lo rápidamente que es posible bajo la dirección de los mejores sabios y técnicos que pudiéramos reunir. Creo que, en el corto espacio de tiempo de que disponemos, hemos hecho grandes adelantos. Creo que los ciudadanos de este país deben estar orgullosos y que no deben sentirse humillados». Lejos de llevarnos al convencimiento, esta defensa parece más bien una confesión y pocos días después McElroy se esforzaba por desviar el debate aceptado imprudentemente sobre el ingenio balístico intercontinental, afirmando que no era más que uno de los factores de la posición militar relativa de los Estados Unidos y la URSS.

Los ICBM americanos.

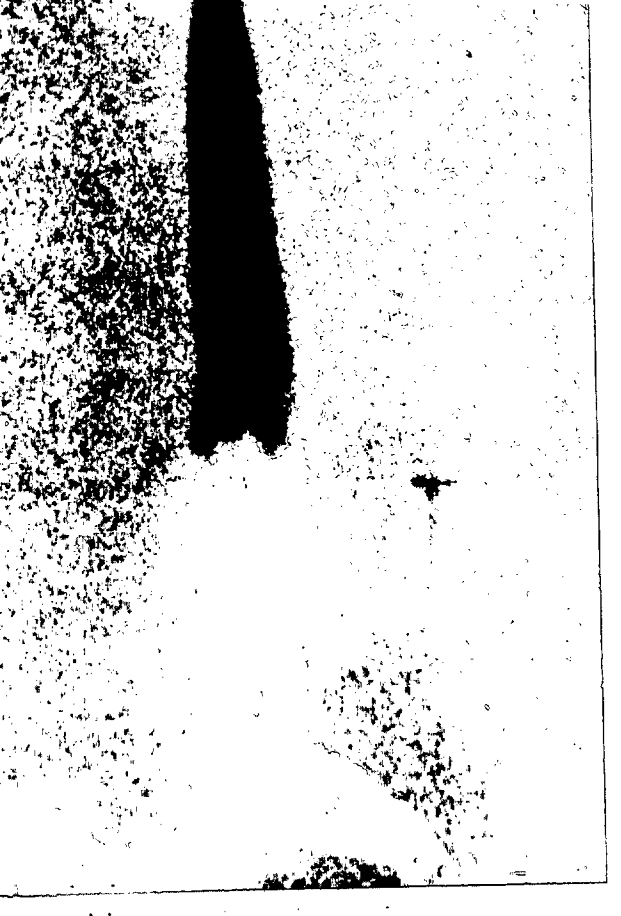
Tres ingenios balísticos intercontinentales se reparten actualmente los créditos y trabajos de construcción y de puesta a punto en los Estados Unidos.

El más antiguo, el Convair «Atlas», que es el último de la larga serie de ingenios cuyo estudio ha sido comenzado, interrumpido y reanudado de nuevo por dicha firma desde que terminó la segunda guerra mundial, se halla actualmente en la fase de construcción en serie, después de un año de pruebas durante el cual solamente puede anotarse, en verdad, un mínimun de fracasos. Se espera que esté en condiciones de prestar servicio a fines de este año. El ingenio consta de cuerpo y medio, designación que significa que, de los tres motores cohetes encendidos en el momento de lanzarlo y que le dan un empuje total de 175 toneladas aproximadamente, dos de ellos se apagan simultáneamente mientras que el tercero continúa ejerciendo su empuje. La longitud es de 24 metros; el diámetro es de tres; el peso en el momento de dispararse es de 110 toneladas. El alcance ha sido calculado durante mucho tiempo en 8.800 kilómetros. Un lanzamiento realizado a fines de 1958 le permitió recorrer 10.200 kilómetros que es el alcance que hoy se le atribuye al «Atlas».

Pero este éxito técnico no debe hacer olvidar ni el precio por unidad 35.000.000 de dólares, que cuesta el ingenio dispuesto para ser lanzado, precio que fué indicado por el Presidente Eisenhower, ni las dificultades inherentes a la carga de todo proyectil equipado con motores cohete con combustible líquido, ni la extraordinaria vulnerabilidad de la instalación en tierra prevista para el «Atlas» durante este período preparatorio de lanzamiento.

El «Titán», construído por la Martin, se halla en el comienzo de su período de pruebas; el retraso con relación al «Atlas» se calcula en dieciocho meses. Después de dos ensayos infructuosos en Cabo Cañaveral, el primer lanzamiento afortunado tuvo lugar el día 6 de febrero pasado.

A diferencia del «Atlas» el «Titán» es un proyectil de dos cuerpos, de los que el primero se separa por completo cuando se enciende el segundo. Se ha mejorado el rendimiento y sobre todo la técnica de dirección. En la época en que se decidió el del «Atlas», no se pensaba poder disponer de una dirección por inercia suficientemente segura y precisa; las experiencias con el «Júpiter» y del «Thor» han anulado después estas impresiones pesimistas; incluso se ha podido establecer para el «Titán» una dirección por inercia mucho más ligera que la de los I. R. B. M. Además, aún cuando la dirección



El "Atlas".

por radio del «Atlas» con sus aparatos de radar múltiples en cúpulas repartidas sobre una base terrestre de más de una milla, sea muy precisa y, probablemente más precisa que la del «Titán», se considera la dirección automática de este último como muy superior desde un punto de vista militar y será incorporada a las últimas versiones del «Atlas»; lo que en realidad permitirá establecer bases de lanzamiento totalmente protegidas.

Desde el punto de vista de las características, hay que reconocer igualmente una ventaja notable en el «Titán» cuyo alcance llega a 15.000 kilómetros. La ventaja no es nada sorprendente ya que, debido a la curvatura de la Tierra, un pequeño aumento en velocidad inicial es lo suficiente para elevar el alcance de kilómetros 10.000 a 15.000 y un aumento aún más pequeño haría que el alcance de 15.000 kilómetros se elevara al de los satélites, que prácticamente es infinito.

Finalmente, se calcula, por lo general, que la potencia de la carga explosiva del «Titán» es de cinco megatoneladas, contra tres megatoneladas que tiene el «Atlas».

Las características del «Titán» son bastante parecidas a las del «Atlas»; la longitud, un poco mayor a causa de los dos cuerpos, llegará a ser de 27 metros; el diámetro no excederá de 2,90 metros; el peso será igualmente de un centenar de toneladas.

Si no hay razón ninguna para poner en duda el éxito técnico de los dos primeros ingenios intercontinentales de los Estados Unidos, el argumento económico invocado por el Presidente Eisenhower sigue en pie; ello explica que no se haya previsto en el presupuesto de 1959 - 60 más que créditos para unos 200 ingenios «Atlas» y «Titán», con una ligera mayoría a favor de estos últimos y que la Fuerza Aérea de los Estados Unidos haya puesto todas sus esperanzas en la construcción en serie del «Minuteman».

El «Minuteman» es la réplica de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos a la Marina norteamericana que encargó, un año después de los I. R. B. M. «Júpiter» y «Thor», un F. B. M. («Fleet Ballistic Missile»), el «Polaris», del mismo alcance pero cuyo peso de 13 toneladas era tres veces menor. Entonces se atribuyó toda la superioridad del «Polaris» a que se había elegido una pólvora especial, el «propergol»; bastaba añadirle el primer cuerpo de un «Minuteman» para elevar el alcance corriente de 2.400 kilómetros, atribuído entonces a los tres anteriores, a los 8.800 kilómetros anunciados en la misma época para los ingenios intercontinentales.

Encargado el año pasado a la Boeing, y esperando verlo ya en las formaciones en el año 1962 , el «Minuteman», primer prototipo de esta segunda generación de ingenios balísticos, debía reunir todas las cualidades que les habían sido negadas al «Atlas» y al «Titán». Primero, el precio: los cálculos varían entre la séptima y la décima parte de sus anteriores, lo que permite pensar en su construción en serie por millares, y esas son las intenciones imputadas al departamento de Defensa, lo que explica sus reticencias ante las sugerencias del Congreso para activar el programa de construcción de sus antece-

sores. Después la ligereza, con unas 35 toneladas, que les permiten ser diseminados tan pronto como se dé la voz de alarma, al salir de un refugio. Finalmente, la sencillez con que pueden disponerse a actuar, lo cual autoriza una dispersión previa en «silos» verticales profundamente enterrados, con un coste muy inferior a los del «Titán», si se mantiene la solución de una protección subterránea permanente de ingenios listos para ser lanzados, con artilugio de dirección automática previamente dispuesto, que no necesitarán, al otro lado del hilo, más que de un número de hombres muy limitado, que serán los que den la orden de lanzamiento. Por último, se le atribuye al «Minuteman» otra ventaja: el tercer cuerpo, que empleado solo, servirá de ingenio de alcance «medio», pudiendo sustituir en sus tareas al «Pershing» del Ejército norteamericano; los cuerpos segundo y tercero, empleados ellos dos solos, dan el alcance «intermedio» de los «Thor», «Júpiter» y «Polaris»; finalmente, los tres cuerpos reunidos alcanzan la distancia intercontinental.

Parece como si, posteriormente, el optimismo manifestado en cuanto a las características del «Minuteman» hubiera disminuído. Menos ligero de lo que se había previsto, alcanzó las 50 toneladas, con el consiguiente aumento de precio y de dificultades de transporte. Ya no se conserva la idea de su empleo universal como proyectil de alcance, a la vez, medio, intermedio e interconental por desmontaje de las secciones inferiores; ello complicaría inútilmente la actuación del ingenio en su misión especial de alcance intercontinental. Pero el cambio más inquietante es el que se refiere a las características comparadas con los ingenios dirigidos que emplean combustible sólido con los que emplean propergol líquido.

Desde que la Fuerza Aérea de los Estados Unidos copió a la Marina Norteamericana eligiendo combustibles sólidos para su segunda generación de ingenios balísticos, ésta ha descubierto la ventaja de los propergoles líquidos desde el punto de vista de rendimiento. Multiplica las pruebas de los propergoles dispuestos previamente en cargas, es decir, cargados previamente para suprimir toda manipulación de los propergoles líquidos a bordo de los barcos. El estudio se refiere a todos los ingenios utilizados desde aviones, el «Sparrow III», el «Bullpup», el Bulldog»... se espera un aumento notable del impulso específico que, sin alcanzar al de las combinaciones de propergol de oxígeno líquido, lo llevará por encima del de la pólvora. ¿Va a seguir la Fuerza Aérea norteamericana a la Marina en su evolución y, después de la incursión del «Minuteman» en el campo de los propulsores de pólvora, volverá al propergol líquido en cargas preparadas, cuyo tiempo de conservación sobrepasa, con seguridad, al de los combustibles sólidos?

Queda una cuestión por aclarar a propósito del «Minuteman»: su potencia explosiva. Nunca ha sido declarada oficialmente, como tampoco lo han sido las de los demás I. R. B. M., I. C. B. M. y F. B. M. Los más optimistas la valoran de tres a

El "Polaris".



cinco megatoneladas; potencia que se atribuye con frecuencia al «Atlas» y al «Titán». Pero como en este campo no hay milagros se concibe difícilmente que, basado en la fórmula del «Polaris», cuya potencia se calcula corrientemente en 100 kilotoneladas, el «Minuteman» haya podido lograr una razón de carga útil por peso en el momento del lanzamiento muy superior a éste; lo más probable es que tenga una carga de varios centenares de kilotoneladas. La última repartición de ingenios dirigidos estudiada por la Fuerza Aérea confirma este punto de vista: el «Minuteman» será destinado a objetivos cuya destrucción se lleve a cabo mediante la explosión aérea baja; el «Titán» a los objetivos protegidos, que se atacarán con ingenios de percusión.

Alcance y eficacia.

La discusión acerca del número probable de ingenios intercontinentales soviéticos, no es algo que los debates actuales puedan aclarar, pero los argumentos de McElroy sobre la eficacia conveniente para este tipo de ingenios resulta bastante inquietante, Llevan la cuestión, en efecto, a un plan técnico e incluso histórico donde los cálculos y los precedentes no aseguran nada.

¿Se debe uno declarar satisfecho desde el instante en que se posee un ingenio de alcance intercontinental, como lo demuestran los lanzamientos del «Atlas» y como lo confirmarán ciertamente el año próximo los primeros lanzamientos del «Minuteman», sin preocuparse de la potencia de sus motores-cohete, que McElroy se ha visto obligado a reconocer que es muy inferior a la de los proyectiles soviéticos?

Tal es la doctrina norteamericana, tal como se aprecia por los programas y las declaraciones ante el Congreso. Si la Administración retrocede ante el pedido de unos centenares de «Atlas» y de «Titán» que pesan más de 100 toneladas y que cuestan 35 millones de dólares cada uno, es que se reserva para su sucesor, el «Minuteman», diez veces más económico, tal vez, pero que, igualmente, transportará una carga explosiva diez veces menor.

La explosión termonuclear que se cuenta por megatoneladas o decenas de megatoneladas les parece a los dirigentes militares americanos algo así como un despilfarro. La explosión de la bomba de 20 kilotoneladas sobre Hiroshima y Nagasaki no deja ninguna duda acerca de la capacidad de una explosión de unos cuantos cientos de kilotoneladas para destruir la mitad de las grandes capitales. Ahora bien: hace falta que esté bien colocada. Por eso es por lo que la aviación americana insiste en la calidad de sus dispositivos de dirección y sobre la superioridad de sus bombarderos, que son los únicos capaces de lanzar la bomba H con una precisión que en modo alguno puede esperarse del ingenio dirigido.

Juzgando tanto por las declaraciones soviéticas como por el peso de los «Sputniks», la doctrina y los programas soviéticos descansan sobre principios exactamente contrarios. Sin necesidad de atribuir a los motores-cohete ni a los "propergols» de estas armas unas características excepcionales, la diferencia de empuje permite valorar la carga explosiva de los ingenios intercontinentales soviéticos en dos o tres veces, al menos, la de un «Atlas» o de un «Titán», y en diez veces la de un «Minuteman».

La historia militar de los últimos años nos enseña las consecuencias del menosprecio por la potencia de las armas. Varios años de discusiones análogas a las que tienen lugar en el Congreso de Washington, habían conducido en Francia pocos días antes de la primera guerra mundial, a la condena del obús de 150 milímetros con que el Ejército alemán sobrecargaba sus columnas de artillería y a la exaltación de ese material universal que era el cañón de 75 milímetros que conjugaba, en forma rara vez conseguida, la potencia estrictamente deseable y la movilidad no menos indispensable; unos cuantos años de guerra han restablecido la verdadera jerarquía entre potencia y movilidad. En julio de 1939, el ejército francés hacía desfilar los carros en los que, tras veinte años de meditaciones sobre este mismo problema de la potencia útil de las armas, se habían considerado que el dotarles de un cañón de 37 milímetros, era más que suficiente, se pensaba, para que pudieran perforar la coraza, bastante débil de los carros de que entonces

disponían la mayor parte de los países; sobre los carros construídos en la misma época, el ejército alemán había preferido montar un cañón de 75 milímetros; las proezas de las divisiones Panzer durante la «guerra relámpago» marcan con precisión la diferencia entre estas dos elecciones.

Los «Minuteman» que la Fuerza Aérea de los Estados Unidos pondrán en servicio dentro de dos años, reunirán ciertamente la economía y la movilidad del ingenio transportable por avión en cuestión de horas sobre todo el teatro de operaciones. Solo les faltará la potencia, la cual, por el desarrollo de las dos primeras guerras mundiales vemos que no se puede creer que sea fácilmente sustituída por otras cualidades.

Los ingenios intercontinentales y la situación geográfica.

Durante las operaciones llevadas a cabo con ingenios balísticos de alcance intermedio (2.400 kilómetros previstos y casi 3.000 obtenidos), los Estados Unidos que disponen de bases de lanzamiento en Europa occidental, en Turquía, en Okinawa o en Formosa, tienen en sus manos una ventaja geográfica enorme sobre la URSS. Pero la pierden por completo cuando los dirigentes americanos, apostando por el proyectil de alcance intercontinental, pretenden emplearlo contra la Unión Soviética, partiendo desde bases construídas en los Estados Unidos, de las cuales la primera se está acabando de construir en California.

Desde California, con un «Atlas» con alcance previsto para 8.800 kilómetros y aumentado después a 10.000 kilómetros, se pueden alcanzar justamente los objetivos costeros de la Siberia oriental; desde el este de los Estados Unidos se pueden igualmente alcanzar una distancia entre 8.000 y 10.000 kilómetros los objetivos de la Rusia europea, pero los ingenios intercontinentales cuyas bases establecerá la URSS en las costas del estrecho de Behring sólo tienen que franquear 4.500 kilómetros hasta San Francisco y de 5.000 a 6.000 kilómetros hasta Chicago y Nueva York; a esas distancias y para un mismo peso en el momento del lanzamiento, su carga útil podrá ser doble de la de los ingenios norteamericanos, de rendimiento equivalente, que se lancen sobre el término medio de los objetivos soviéticos.

Las bases de los ingenios intercontinentales que los EE. UU. instalan en California y quieren construir a continuación sobre sus costas del Atlántico dejan traslucir un desprecio completo por la potencia de las armas. Diez ingenios intercontinentales soviéticos con base sobre los lados del estrecho de Behring, valen por cuarenta «Atlas» en California o en el Maine y doscientos «Minuteman» en los mismos lugares.



Abandono del vehículo y supervivencia durante los vuelos por el espacio

(De *Air University Quarterly Review.*)

Los vuelos pilotados a través del espacio extraatmosférico especialmente en las etapas preliminares estarán llenos de problemas. Entre los más graves y complicados estarán los de escapar o ponerse a salvo y sobrevivir después de haber abandonado un vehículo averiado o que funcione mal. La multiplicidad de condiciones distintas y muy diferentes, tanto de ambiente como de operaciones, que comienzan desde la plataforma de lanzamiento, se extienden a través de la atmósfera hasta penetrar en el espacio y continúan durante el regreso a la atmósfera y el aterrizaje en la superficie de la tierra, vienen a sumarse en forma inconmensurable a los problemas que los ingenieros y los grupos que investigan la influencia de los factores humanos se ven obligados a resolver. El problema de las comunicaciones, el problema de la localización, el problema de la supervivencia: todos ellos representan en sí segmentos de estos problemas. En esta etapa de desarrollo de los vuelos en el espacio, cualquier artículo que se escriba acerca de la manera de abandonar un vehículo que se halle en peligro en el espacio y sobrevivir después de ello tiene que ser; en su mayor parte, teórico y dará lugar a más problemas que los que trata de resolver; sin embargo, empezamos a ver y a comprender algunos de los factores más notables.

La protección del individuo, como otros muchos aspectos del vuelo en el espacio, depende en gran manera de las energías disponibles en el momento y lugar en que hagan falta. Disponer de una energía controlable es, en la mayoría de las situaciones que pueden darse en el espacio, algo decisivo que impone un mayor peso y volumen en pugna con otras necesidades que también hay que atender.

Hasta ahora el problema de la protección en la aviación militar de tipo clásico está sin resolver. Sin embargo, se aplican unos cuantos principios fundamentales y algunos de éstos se pueden extrapolar dentro de las operaciones en el espacio. En primer lugar, el peso y el volumen del mecanismo protector no deben impedir ni interferir nunca gravemente con la realización de la misión a cumplir. En otras palabras: no debe protegerse al ocupante u ocupantes hasta el punto que los inutilice. En segundo lugar: el equipo protector no debe usarse nunca como substitutivo de la seguridad que pueda ofrecer el vehículo principal. En tercer lugar: en la medida de lo posible, la protección debe ser para múltiples fines y debe estar proyectada de modo que haga frente a tantas situaciones peligrosas como sea posible. Cuarto: una protección 100 por 100 resulta ilusoria porque casi todas las situaciones que se dan en la vida corriente ofrecen un cierto grado de riesgo. Quinta: en aquellos casos en que el gravamen del peso es decisivo, como ocurre en el vuelo en el espacio, debe pensarse y proyectarse la protección sólo después de haber hecho un análisis concienzudo de los riesgos y de su posible alcance. Siempre ha de tenerse presente la razón peso/coste.

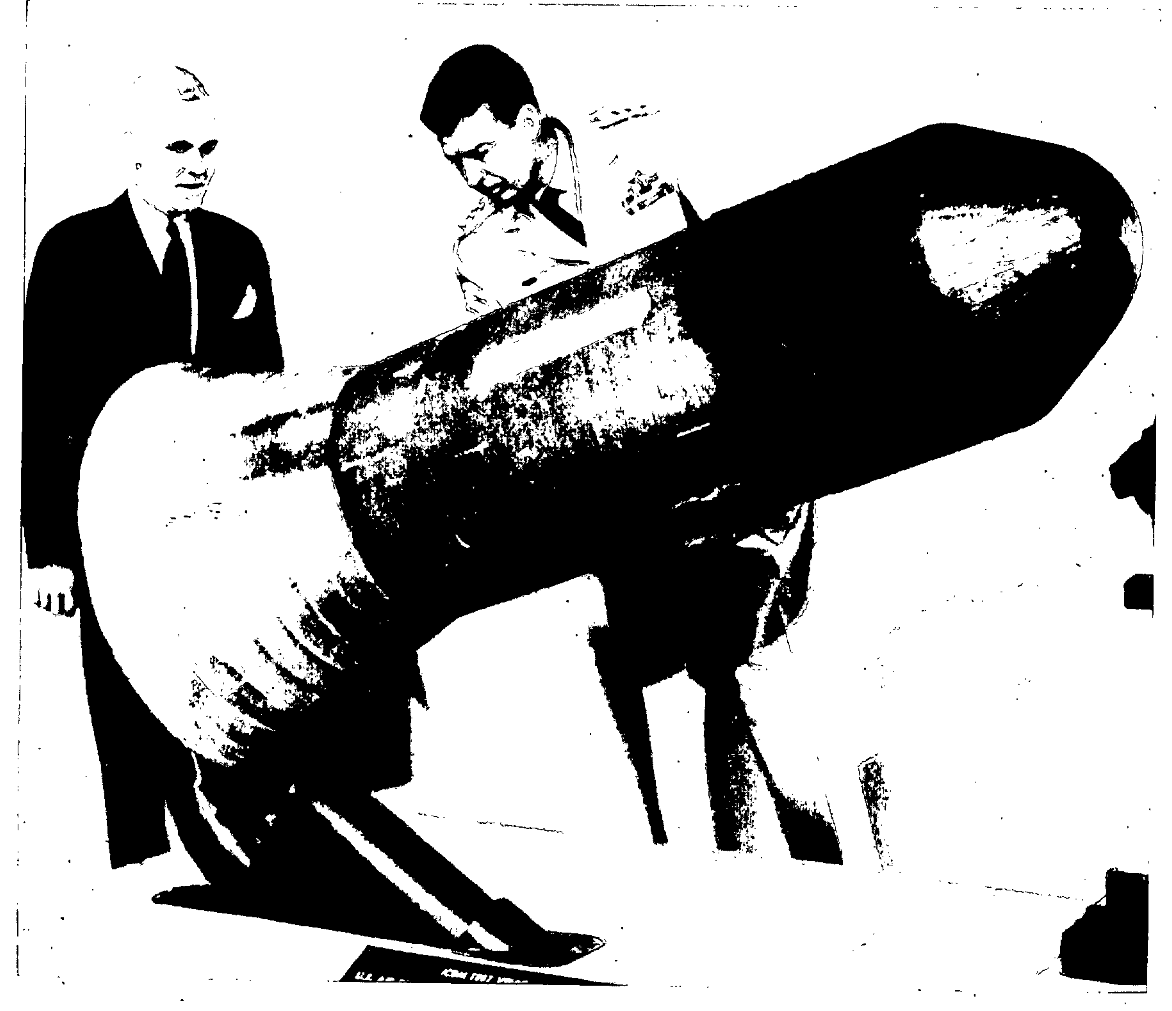
Excepto en aquellos casos en que la suerte de nuestra patria se encuentre en peligro, resulta erróneo creer que se va a enviar a un hombre, o a un grupo de hombres, al espacio antes de que se cuente con una probabilidad razonable de regresar a la tierra sin novedad, de escapar del vehículo o de ser recuperado en caso de accidente, o de producirse algún contratiempo. El término «probabilidad razonable» es discutible y exige, por lo menos, que se haga un intento para que los posibles gastos y peligros sean iguales a las posibles ventajas. «Un retorno sano y salvo» implica que se puede confiar en el vehículo principal. «Una recuperación sin peligro» supone un mecanismo protector eficaz y los medios adecuados de retorno, localización y recuperación.

El vuelo en el espacio: tipos y situaciones.

Al estudiar cualquier aspecto de las operaciones en el espacio hay que distinguir entre distintos tipos de vuelo en el espacio, ya que cada tipo exigirá un pro-

yecto de equipo y un sistema de recuperación algo diferentes. Este artículo se va a ocupar de tres de ellos: primero, una penetración sencilla en la atmósfera terrestre a lo largo de una trayectoria balística y el retorno a través de la atmósfera hasta la zona prevista; segundo, un vuelo en órbita en torno a la tierra una o más veces, y tercero, una penetración en el espacio exterior a lo largo de una elipse. Estos tres tipos de vuelos del espacio se van haciendo cada vez más complicados en orden ascendente como ocurre con el mecanismo protector y los sistemas de recuperación necesarios. También son factores muy importantes la duración del vuelo y la distancia del mismo desde la Tierra, y, a medida que aumente su magnitud, exigirán ciertas alteraciones en los aparatos utilizados.

Del mismo modo existen también por lo menos cinco situaciones básicas en el vuelo en el espacio, algunas de las cuales requieren unos medios especiales para poder abandonar el aparato en vuelo y conseguir salvarse. Estas se refieren a las que tienen lugar en la plataforma de lanzamiento; durante el período de rápida aceleración a través de la atmósfera; durante la trayectoria balística, en órbita o en elipse; durante el momento en que vuelve a entrar en la atmósfera terrestre y después de aterrizar en la superficie de la tierra. Las vamos a estudiar por orden.



El primer cono recuperado después de viajar por el espacio extraatmosférico. Se trata del cono de un "Thor", recuperado en el Atlántico Sur el pasado día 8 de abril.

La situación en la plataforma de lanzamiento.—En la plataforma de lanzamiento el ocupante o la tripulación se encontrarán en la inmediata vecindad de una gran cantidad de materias sumamente explosivas y corrosivas. Consiguientemente, hay que disponer de un modo de escape casi instantáneo que permita abandonar el vehículo que está en la plataforma, y alcanzar una zona protegida. El lanzamiento deberá poder ser accionado, en todo caso, por la tripulación, por el grupo de control de un fortín, o por algún ingenio sensible automático, que entre en actividad por el excesivo calor u otro defecto de funcionamiento que sea peligroso. Según R. M. Stanley hay sistemas de lanzamiento en la actualidad por medio de los cuales una tripulación podría escapar y existe probablemente el conocimiento suficiente para emplearlo a tal fin. Dice que el actual paracaídas Stencel, que se abre ultra-rapidísimamente podría hacer descender al ocupante, sin peligro, desde una trayectoria baja. Stanley sugiere que si el vehículo es del tipo orbital, la sección final del propio vehículo podría ser un sistema de escape, empleando las mismas energías que probablemente actúen, en esa etapa para la separación y control durante la re-entrada en la atmósfera y el aterrizaje. En su opinión, todo el proceso debería ser automático. El único acto humano sería el de iniciar la maniobra de escape.

Etapas de aceleración. — Cree también Stanley que el mismo sistema podría ser utilizado para escapar durante la segunda situación: las etapas de aceleración dentro de la atmósfera terrestre. Probablemente, en un vehículo de trayectoria balística, que no describa órbita, bastaría con un asiento o compartimiento debidamente encapsulado. Piensa que los mismos sistemas pueden emplearse durante la fase de re-entrada en la atmósfera. Impone una limitación de la velocidad de un número de Mach 2 en todos los sistemas, y hace notar que hay que perder velocidad, si las velocidades han sobrepasado esta limitación antes de producirse el momento de peligro imprevisto.

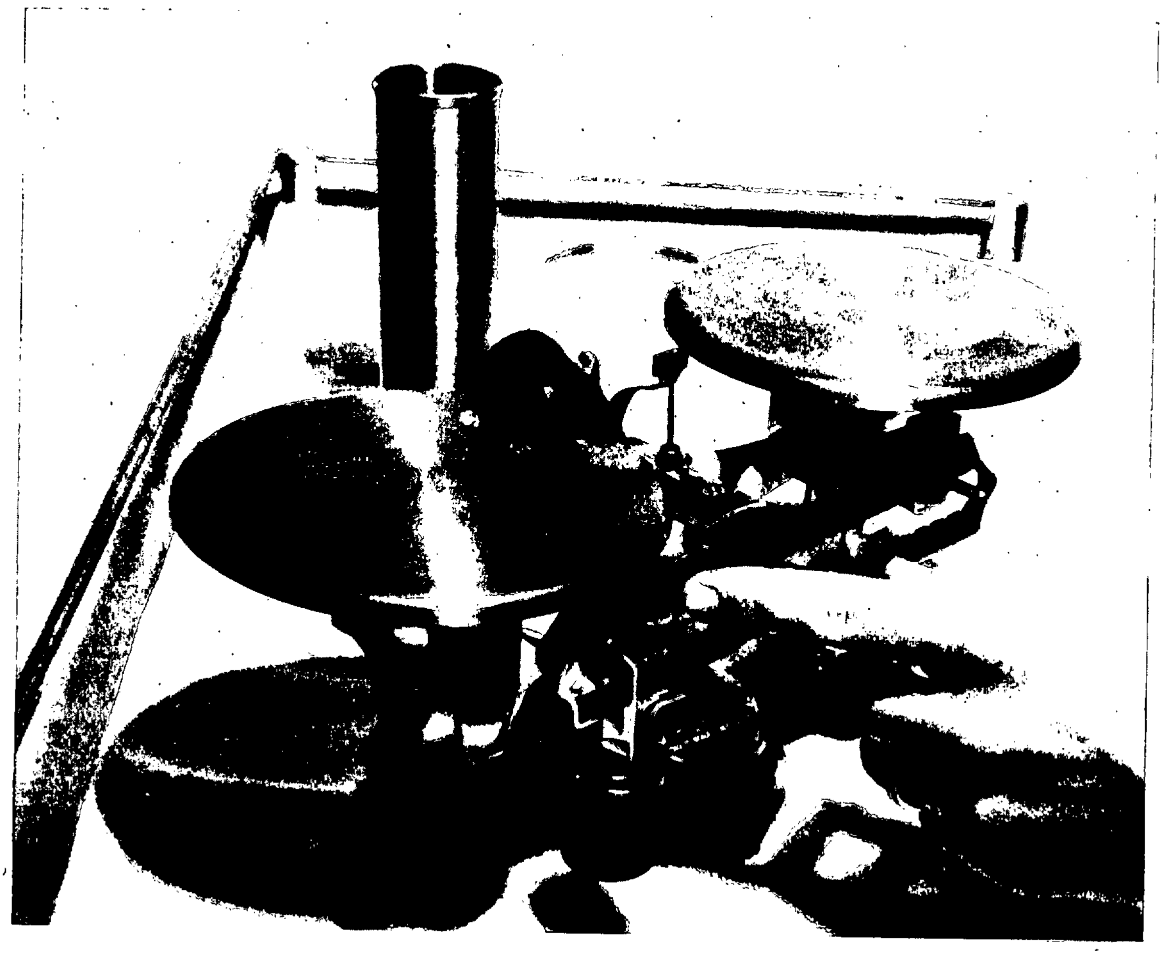
En trayectoria balística, órbita o elipse.—En las regiones superiores de la atmósfera o fuera de la atmósfera, en el espacio, la situación de abandonar el vehículo en caso de peligro se hace más complicada. La dificultad aumenta proporcionalmente a la distancia a que se halle de la tierra y a la velocidad del vehículo. El tipo de contingencia tiene también importancia, ya que el poder permanecer en el vehículo e intentar reparar la avería simplifica el problema considerablemente. Un análisis de las posibles causas de estas contingencias que pueden presentarse durante esta etapa del vuelo indica que las más probables serán las fugas en la cabina a causa del mal funcionamiento o de que haya penetrado algún meteorito. La mayoría de los autores opinan que, salvo que el avión se desintegre la mejor protección para el ocupante sería un traje acondicionado a la presión que se infle automáticamente, que funcione por medio de un ingenio sensible al descenso de la presión. Este traje permitiría a quien lo usara no perder el sentido mientras intenta efectuar las reparaciones.

Conviene destacar que el tiempo que transcurre antes de perder el conocimiento cuando se está expuesto a una atmósfera ambiente o a un espacio ambiente por encima de los 15.000 a 16.500 metros de altitud queda limitado a unos quince segundos. Por eso se impone el inflado automático. En un vuelo individual se hace imprescindible el traje de presión acondicionada. En los vehículos multiplazas uno de los miembros de la tripulación deberá estar siempre preparado con su traje en cuestión, dispuestas las instalaciones de oxígeno, presión y comunicaciones para hacer uso de ellas instantáneamente. El permanecer en el vehículo principal tiene muchas ventajas, muchas de las cuales no pueden duplicarse en un vehículo sustituto de tipo salvavidas, o secundario. Se ha hecho ver muchas veces que para que un vehículo secundario fuera eficaz tendría que contar con una integridad estructural, una posibilidad de control y un equipo básico semejantes a los del vehículo primario; por consiguiente, parecería ser imposible. Además el problema de la localización resultaría simplificado quedándose en el vehículo primario, ya que la situación general de ese vehículo sería conocida por las estaciones receptoras de tierra.

Si el vehículo se hallara en órbita en el momento de producirse una emergencia, la situación se complica aún más desde

muchos puntos de vista. Primero hay que hacer que el vehículo abandone la órbita por medio de algún método que controle la pérdida de las condiciones que rigen su permanencia en órbita, seguido de una re-entrada controlada en la atmósfera. Estas maniobras exigen un plan exacto de automatización, por consiguiente debe conservarse la integridad del sistema de control. Para ello pueden ser ideales las energías inherentes a la etapa final del vehículo que vuelve a entrar en la atmósfera. Si el vehículo averiado es incapaz de abandonar su órbita en forma controlada y penetrar en la atmósfera nuevamente, en forma controlada también, surgirán nuevas complicaciones que se sumarán a las ya existentes.

Norman Petersen y Krafft Ehricke analizaron esta situación en los trabajos que presentaron en el Second International Symposium sobre "Medicina y Física de las capas superiores de la atmósfera y del espacio" que tuvo lugar en San Antonio, Texas, del 10 al 12 de noviembre de 1958. Petersen presentó un estudio detallado del salvamento y recuperación, y Ehricke trató de lo que hay que tener en cuenta si fuera preciso la solución de un bote salvavidas o un tipo de vehículo secundario. La operación de recuperación exigiría colocar en órbita desde una estación satélite de la tierra o desde un vehículo compañero que mediante sus energías propias pudiera emparejar un segmento de su órbita con la del vehículo abandonado. El vehículo recuperador, después de establecer contacto y empalmar, podría ayudar



Uno de los ratones que esperaba ser recuperado tras el lanzamiento del Discoverer III y que pereció al fallar la puesta en órbita.

a repararlo, a ceder energía, si hiciera falta, o a recoger a bordo a los ocupantes. Esto sería una operación extraordinariamente difícil, pero es probable que no estuviera fuera del reino de las posibilidades futuras. Desde el punto de vista de la solución de un vehículo secundario, tal vez una posibilidad fuera la utilización de más de un vehículo en el mismo vuelo en el espacio. Podrían despegar los dos juntos o quizás uno pudiera separarse del vehículo madre cuando se hallara en órbita, continuando después en la misma órbita, muy cerca el uno del otro. Esto facilitaría la ayuda mutua en caso de emergencia. Muchos lectores creerán que estas soluciones son tan complicadas que parecen una quimera. Sin embargo, los éxitos conseguidos en los últimos cincuenta años han demostrado la posibilidad de realizar muchas operaciones que anteriormente se consideraban como algo fabuloso.

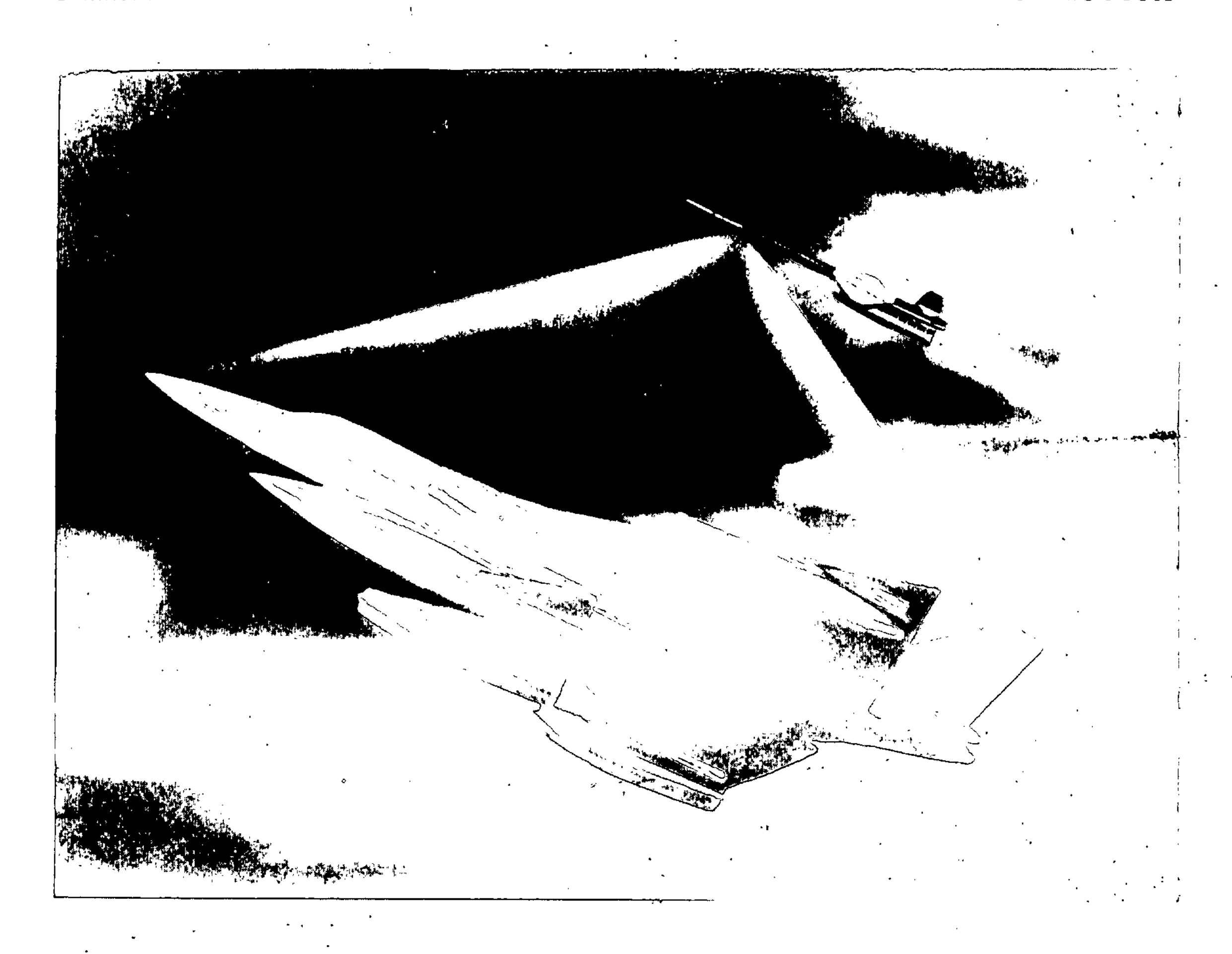
Situaciones de re-entrada en la atmósfera y de recuperación.—La entrada otra vez en la masa atmosférica de la tierra será, durante algún tiempo la parte más peligrosa del vuelo en el espacio, con excepción de la del momento de lanzamiento. La magnitud de la deceleración, los efectos del calentamiento, y la disipación de cantidades enormes de energía cinética dentro de una distancia relativamente corta y dentro de un corto período de tiempo explican esta dificultad. Son muchos los que han analizado esta situación que se presta a soluciones de emergencia. Estas soluciones acabarán por soldar el último eslabón de las realizaciones que terminarán por permitir al hombre abandonar la atmósfera y regresar sin novedad. El mecanismo protector para esta parte de su vuelo es probable que no se diferencie mucho del que utiliza en el vuelo a través de la atmósfera después del lanzamiento, con excepción del equipo necesario para prepararlo para el contacto final con la tierra y volver a la velocidad cero. Su seguridad durante este período dependerá de la eficacia del control de entrada de nuevo en la atmósfera ejercido desde tierra y de los medios con que se cuente para una rápida recuperación.

Habría que contar con algún medio de flotación para cuando el aparato descienda sobre el agua. Los grupos de instructores en tierra y los de salvamento debieran utilizar radiofaros, marcadores, etc., para localizar el aparato que va a la deriva o a sus ocupantes. Hay que estudiar la cuestión de la supervivencia en caso de que el salvamento se retrasara.

No queremos terminar este boceto simplificado de cómo ponerse a salvo en un momento de peligro cuando se vuela por el espacio, sin señalar que el hombre es, en muchos aspectos, el eslabón más débil de la combinación máquina-hombre de un vehículo del espacio que pueda construirse de acuerdo con sus condiciones. Sus tolerancias en relación con casi todas las situaciones que se dan en el vuelo en el espacio no están a la altura de los demás materiales y piezas. Sin embargo, todo el vehículo ha de ser construído de forma que le proteja evitando que sobrepase los límites de su tolerancia. Stapp, Preston-Thomas, Ballinger y otros han establecido las tolerancias a la aceleración; Taylor, Blockly, J. Lyman, McConnell las de la temperatura, Luft y otros han fijado el tiempo con que puede contarse antes de que el hombre pierda el conocimiento en esas circunstancias. La cuestión de la tolerancia a la falta de peso o gravedad cero constituye todavía una incógnita.

Hay una situación de la que se han ocupado muy poco: la de la tolerancia a los tumbos y caídas en barrena, ya solos o en combinación con otras formas de aceleración, positiva o negativa. Sencillamente: el hombre no tolera una caída dando tumbos o en barrena, de una magnitud apreciable. Todavía no se han determinado cuáles son las tolerancias exactas, pero puede decirse que si las tripulaciones del espacio han de permanecer eficaces se les debe dotar de una plataforma relativamente estable.

Con lo que llevamos dicho solo hemos tratado de analizar los problemas de salvamento y recuperación de los vuelos en el espacio. Uno no puede eludir la conclusión de que la probabilidad máxima de regresar de ellos sin novedad depende de la seguridad que ofrezca el vehículo primario y el sistema de ayuda en tierra. Si se puede confiar en ellos lo suficiente, entonces podrán suprimirse en el vuelo muchas medidas protectoras, mucho equipo, y, por consiguiente, mucho peso. En ciertos casos la reducción del peso aumenta la seguridad.



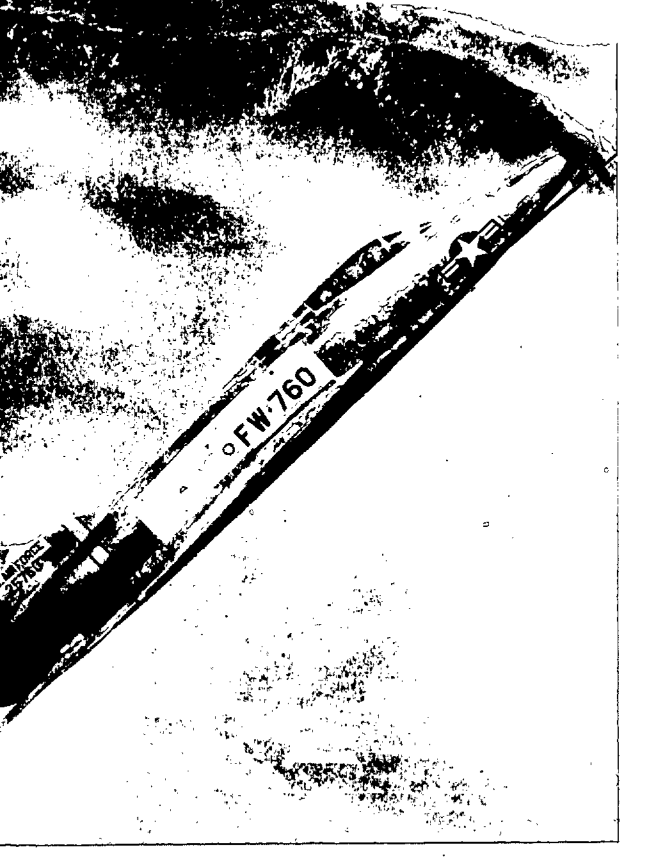
¿Demasiadas armas?

Ideas de un americano acerca del valor que tienen los proyectiles y los aviones

(De *Flight*.)

Según un reciente artículo publicado en "The New York Times", el presupuesto de defensa norteamericano para el año fiscal de 1959 (que termina en junio) dispone de una suma de 5.564.000.000 de dólares para ser empleada en la defensa aérea continental. Casi la mitad de esta suma (3.000 millones de dólares) se destina a los gastos de funcionamiento de tal sistema.

Que América, cuyos gastos de defensa ascenderán el próximo año a más de 40.000 millones de dólares, emplee una suma tan grande en la defensa aérea no tiene nada de sorprendente. Más importancia tiene que muchos congresistas y militares se pregunten si estos fondos se están empleando en la forma adecuada. En algunos sectores se ha dejado sentir descontento al ver que se puede decir que de todos los fondos actuales que están siendo destinados a armas o ingenios defensivos, que han de contrarrestar los efectos de los ataques de aviones enemigos, sólo unos pocos dólares (una suma demasiado pequeña, según se dice) están empleándose en ingenios capaces de detener los ataques de los ingenios balísticos. Se admite que éstos son los que suponen la mayor amenaza para la seguridad de América.



En el Pentágono se está llevando a cabo ahora un nuevo estudio de todo el programa de defensa aérea continental, y se espera que varios proyectos sufran algunas rectificaciones. Animados por los recientes éxitos con las explosiones atómicas a gran altura del Proyecto Argus (véase "Flight" del 27 de marzo y 3 de abril), los partidarios de los sistemas de proyectiles anti-proyectiles de tipo "Nike Zeus" abogan por que se preste una mayor atención a tales proyectos.

Otra cuestión que está siendo objeto de revisión es la conveniencia de continuar con el desarrollo simultáneo del caza de la North American Aviation, F-108, capaz de desarrollar un número de Mach 3 y con el proyectil superficie-aire "Bomarc". Ambas armas están destinadas a realizar en esencia la misma misión: a destruir aviones enemigos a larga distancia. Con la creciente necesidad de economizar los gastos de la defensa, uno de los programas ha de verse comprometido. Cuál es el proyecto que ha de abandonarse, si hay que sacrificar uno de ellos, está todavía por decidir, pero hay indicios de cuál de los proyectos goza de mayor favor, porque se dice que la Fuerza Aérea ha establecido un contrato con la Boeing para construir un "Super-Bomarc". Canadá ha cancelado la producción del caza supersónico CF-105, con objeto de concertar la producción en el "Bomarc", y bien pudiera ser que los Estados Unidos acabaran por seguir sus huellas. Las discusiones pertinentes a los méritos relativos del F-108 y del "Bomarc" fomentan el que uno se pregunte cuando compara ingenios pilotados o sin pilotar destinados a los mismos fines: ¿En qué se basa el "Bomarc" (o el F-108) para considerarse superior a su rival en el papel clave de la defensa de la nación? ¿En qué aspecto es el B-70 mejor (o peor) que el Atlas o el B-52? Para contestar a estas preguntas es necesario establecer de nuevo la base que sirve de desarrollo a cada nueva arma.

Para que merezca realmente la pena, una nueva arma tiene que reunir dos condiciones principales: primera, el ingenio (llámese avión, ingenio u otra cosa) tiene que ser capaz de realizar alguna misión *nueva;* o segunda, tiene que realizar alguna misión corriente *mejor* que lo puedan hacer las armas existentes. Por ejemplo: la mayoría de los ingenios aire-aire pueden ser justificados sobre la primera de estas condiciones. Resulta prácticamente imposible que un caza armado de cañones pueda destruir un blanco moderno que se mueve a gran velocidad o en cualquier situación meteorológica. Sin embargo, un caza provisto de radar con ingenios "Sparrow III" puede llevar a cabo esta tarea y quedar justificado sobre esta base. Está realizando una misión "nueva" al ser empleado contra aviones de gran velocidad.

Un ejemplo de arma que se ajusta al segundo criterio es el del proyectil aire-tierra "Bullpup". En la segunda guerra mundial y en la guerra de Corea se vió claramente que las bombas no atómicas, lanzadas libremente, carecían de precisión y eficacia. El empleo del "Bullpup", un ingenio curiosamente sencillo, fué un adelanto manifiesto sobre las técnicas anteriores; de aquí que el "Bullpup" esté realizando *mejor* que sus antecesores, una misión ya existente. Tanto el F-108 como el "Bomarc" están destinados a conjurar los ataques de aviones enemigos supersónicos. Están efectuando una nueva misión, ya que las armas existentes carecen de posibilidad de habérselas con una amenaza de esta naturaleza. Cualquier arma puede estar justificada según el primer criterio, pero si hay que adoptar una decisión entre las dos, la decisión debe basarse en cuál de ellas puede

realizar mejor aquello de que se trate. ¿Qué arma es la mejor de las dos? Para contestar a esto tenemos que definir qué entendemos por "mejor".

Un sistema de armas es mejor que otro si puede realizar la misma misión con un coste menor. Se emplea la expresión "sistema de armas" con preferencia a "armas", ya que algunas armas tienen una mayor probabilidad de éxito individual que otras. En el aspecto del ataque estratégico, el B-70, debido a sus características superiores, tiene una mayor probabilidad de penetrar en las defensas de los cazas enemigos que la que pueda tener un B-52 subsónico. Pero como el B-70 cuesta unas cinco o diez veces más que un B-52, un B-70 no puede compararse en un plano de igualdad con un solo B-52. En vez de ello la comparación deberá basarse en los dólares invertidos en los B-70 y en los B-52. Si un B-70 (1) cuesta, digamos, siete veces más que un B-52, la respuesta a la pregunta de si el sistema de armas B-70 es "mejor" que el sistema de armas B-52, dependerá de si un solo B-70 tiene mayores posibilidades de atinar en el blanco que siete B-52.

La posibilidad de dar en el blanco que pueda tener un arma cualquiera, se basa en dos factores principales: la confianza que pueda merecernos desde el punto de vista mecánico, y la susceptibilidad al contraataque enemigo. Una vez lanzado, un ingenio o avión tiene que seguir una trayectoria de vuelo prescrita hasta donde se encuentre el objetivo. Cierto número de las armas que se encuentren ya en el aire fracasarán a causa de defectos mecánicos; otras no atinarán en sus objetivos por diversas razones. De las que lleguen a terminar esta fase del vuelo, algunas de ellas serán destruídas por las fuerzas de defensa enemigas. Solamente una parte de las enviadas en un principio destruirán los objetivos asignados.

Todas las armas destinadas para la misma misión deberán estudiarse sobre esta base, y cuando haya que reducir fuerzas deberán abandonarse aquellas armas que resulten más caras por cada objetivo alcanzado. Deberá elegirse el "Bomarc" en vez del F-108 si su coste unitario para atinar en el blanco es menor que el del F-108 (o viceversa).

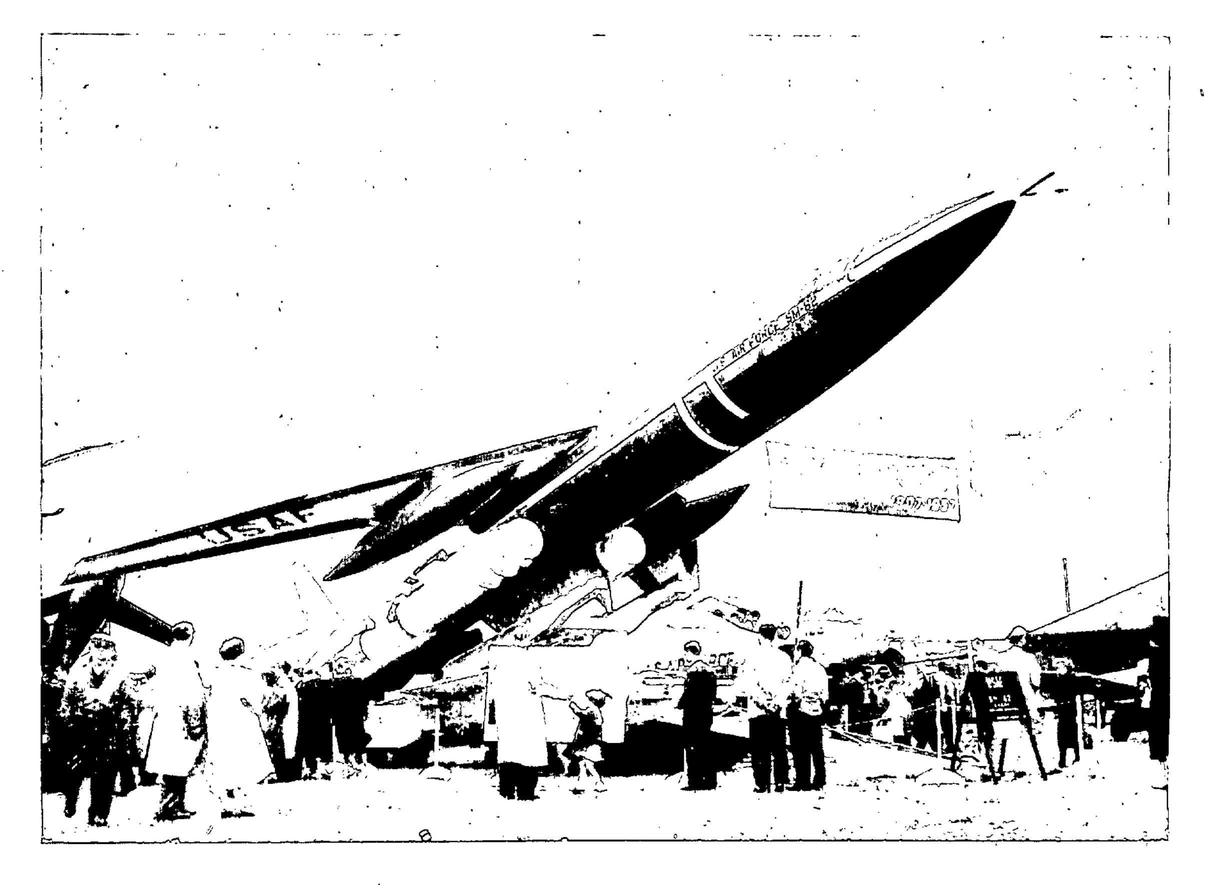
El que una nación trate de adquirir aquellas armas que ofrezcan la mayor eficacia por el menos dinero posible es algo tan claro que casi resulta superfluo decirlo. Sin embargo, las naciones siguen a veces una tendencia en el desarrollo de los sistemas de armas que no sólo llevan consigo una duplicación de las armas, sino que parecen ser independientes de lo que puedan costar. Por ejemplo: en los Estados Unidos, para poder llevar un ingenio termonuclear a 5.000 millas de distancia de la metrópoli norteamericana se hallan en desarrollo por lo menos doce ingenios diferentes (con su equipo correspondiente). En ellos están comprendidos el "Atlas" de la Convair, el "Titan" de la Martin y el "Minuteman" de la Boeing, todos ellos ingenios balísticos intercontinentales; el B-52G; el "Snark" de la Northrop; el "Polaris" de la Lockheed (que tiene que ser transportado parte de su camino por un submarino); el B-58 de la Convair (que requiere repostamiento en vuelo); el B-70 "Valkyrie"; el "Hound Dog" de la North American, que es un ingenio que, lanzado



(1) No se trata del coste de producción de un B-70 o un B-52, sino de los costes de todo el sistema de armas a prorrateo sobre el conjunto total de la producción. Los gastos de cuanto pertenezca a tal producción, en especial hangares, pistas de despegue y aterrizaje, aviones cisterna, mantenimiento y entrenamiento, tienen que incluirse en dichos cálculos.

en las inmediaciones del objetivo, se orienta después hacia él (pero que hay que transportar hasta la zona de lanzamiento), y tal vez un bombardero hipersónico derivado del programa "Dyna-Soar"; un ingenio balístico intermedio lanzado desde el aire (el "Bold Orion") y un bombardero atómico. Si en el número de sistemas de armas que hay disponibles se contaran los aviones con base en portaviones y otros aviones tácticos que también podrían cumplir esta misión con varios repostamientos en vuelo, el número de sistemas capaces de realizar un ataque sería aun mayor. Es deseable y necesaria cierta diversidad de armamento, pero con seguridad que tantos sistemas de armas deben llevar consigo mucha duplicación de esfuerzos. Si, como se dice, se va a hacer una poda dentro del campo de las fuerzas en el campo de la interceptación, el mismo tipo de poda podría hacerse en el campo de las armas estratégicas, y la decisión acerca de qué armas deben ser canceladas debiera hacerse sobre la base de *"las mejores armas son aquellas que realizan su misión con el menor coste por cada objetivo alcanzado"*.

Vale la pena de recordar que los fabricantes de aviones e ingenios militares son, por lo general, los mismos que construyen transportes para las líneas aéreas. Pocos departamentos de transporte se atreverían a proponer un nuevo avión a las líneas aéreas a menos de que pudieran prometer que ello suponía menor coste por asiento-milla. Transportar pasajeros con un coste mínimo por asiento-milla es la "misión" del avión de líneas aéreas (igual que la destrucción de un objetivo constituye la misión de la mayoría de las armas), y las líneas aéreas han mostrado tradicionalmente una perspicaz indiferencia por nuevos aviones que, aparte de sus características, resultan más caros que sus predecesores. Tal vez los militares pudieran aprender de los economistas de las líneas aéreas; la próxima vez que un fabricante les presente una oferta de un arma de grandes posibilidades deberá preguntar si el arma vale la pena desde el punto de vista económico. Debiera adoptarse una actitud del tipo de: "Vamos a pasar por alto sus características aerodinámicas. ¿Cuánto es lo que vale el que realice la misión encomendada?"



Factores humanos en el X-15



(De *Air University Quarterly Review.*)

La National Aeronautics and Space Administration (NASA), la Fuerza Aérea y la Marina de los Estados Unidos están llevando a cabo el programa de investigación con el X-15, que tiene carácter de empresa nacional. Se inició en la primavera de 1952, cuando el National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), absorbido recientemente para formar parte de la NASA, dió orden a sus laboratorios para que estudiaran los problemas que podrían encontrarse en el vuelo más allá de la atmósfera. En diciembre de 1955 se dió la orden a la North American Aviation, Inc., de que procediera a construir tres de estos aviones. Comenzó la construcción en septiembre de 1957 y la entrega del primero tuvo lugar el día 15 de octubre de 1958. El programa se espera que haya costado, al terminarse el tercer vehículo, unos 120 millones de dólares de fabricación, más una suma importante de gastos generales que consisten principalmente en las pruebas en el laboratorio y en el túnel aerodinámico llevadas a cabo por la NACA y el Mando de Desarrollo y de Investigación Aérea.

El X-15 llevará más de 1.300 libras de instrumentos que realizarán unas 600 tomas de temperatura y unas 140 de presión. Como contraste el X-2 efectuó 15 mediciones de temperatura y ningún registro de presión y todo el equipo de investigación pesaba 550 libras. En el equipo del X-15 está incluído también un registro de las condiciones fisiológicas del piloto. Este aspecto representa un nuevo concepto en los aviones dedicados a la investigación. El principal interés de la investigación radica en la obtención 1) de un conocimiento de las verdaderas condiciones del vuelo más allá de la atmósfera terrestre 2) determinación del calentamiento aerodinámico, la transferencia de calor y sus efectos en la estructura del avión, 3) datos fisiológicos cuantitativos durante el vuelo real. Otros objetivos de la investigación comprenden 4) el conocimiento de los vuelos en los que hay que salir y volver a entrar en la atmósfera terrestre y 5) la reacción del hombre en el vuelo espacial.

El X-15 será lanzado al aire desde un B-52 que actuará como «avión madre».

Como la altitud y la velocidad han aumentado, los lanzamientos se llevarán a cabo más lejos de la Base de Edwards de la Fuerza Aérea, y más cerca de la Base de Wendower de la Fuerza Aérea, que es el punto más alejado a lo largo de las 400 millas náuticas del polígono de pruebas proyectado y equipado especialmente. Se han establecido estaciones de radar intermedias en Ely y en Beatty, Nevada. Están conectadas con la estación principal de Edwards, Base de la Fuerza Aérea.

Telemetría fisiológica.

En el campo de estos aviones de investigación se presenta una misión auxiliar de la medicina aeronáutica. Los ingenieros aeronáuticos llevan unos diez años recogiendo datos registrados en vuelo emitidos desde aviones portadores de instrumentos que enviaban señales telemétricas a tierra y que eran recogidas por indicadores adecuados. Nunca se había registrado el estado fisiológico del piloto. Esta era la situación durante el programa del X-2. Durante las fases de vuelo del programa del X-15, los datos fisiológicos serán medidos a distancia de modo que un médico de aviación que observe los indicadores en tierra podrá decir cuándo se acerca el piloto al límite de su tolerancia fisiológica. Esto permitirá identificar cuantitativamente cuál es la parte del vuelo en que está sometido a un esfuerzo mayor. Así, en los futuros programas de vuelo el ingeniero aeronáutico sabrá qué parte del vuelo necesita con mayor urgencia que se aumente la estabilidad y, posiblemente, la intervención del control automático.

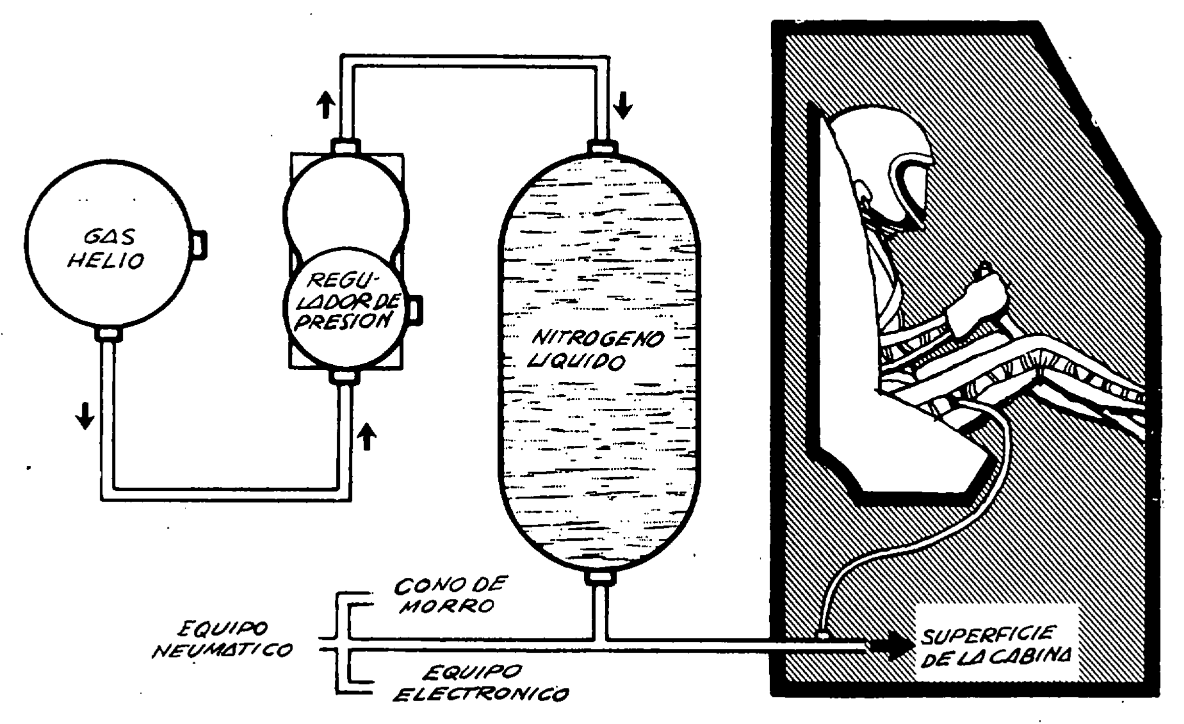
Durante el programa de vuelos del X-15 se usarán trajes acondicionados a la presión que han sido proyectados especialmente con 24 tomas eléctricas para facilitar las necesarias conexiones entre los «sensores» fisiológicos o «transductores» y los transmisores telemétricos.

Antes de que realice el primer vuelo el X-15 en 1959, se enviarán telemétricamente a estaciones registradoras en tierra datos fisiológicos del piloto para valorar y probar esta técnica. Para este proyecto el Centro de Pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea ha elegido los aviones tipo TF-102A. Un médico de aviación estudiará detalles tales como la presión del casco comparada con la del traje, la presión de la carlinga comparada con la del traje, la temperatura de la superficie del cuerpo del piloto y datos electrocardiográficos. Se estudiará la temperatura del cuerpo del piloto en relación con la temperatura de la carlinga. Así podrá establecerse un índice cuantitativo de la eficacia de los sistemas de acondicionamiento de aire y de presión. En ciertos vuelos se pueden recoger datos especiales por medio de galvanómetros registradores. Los «transductores» empleados para estas mediciones son todos ellos de tipo miniatura y no estorbarán la actuación del piloto en modo alguno. Por ejemplo, hay unas tomas electrocardiográficas, planas, redondas, que tienen aproximadamente el tamaño de 25 centavos.

Inicialmente sólo se pueden medir a distancia los dos primeros datos arriba mencionados: las diferencias de presión. Estos datos tienen grandísima importancia para mantener un ambiente vital en torno al piloto. Por consiguiente es importante que sean registrados en favor de la seguridad del piloto. Como la carlinga del X-15 está acondicionada en la proporción de 3,5 libs. por pulg. cuadrada de diferencia de la presión entre la de dentro de la carlinga y la del aire exterior, no se considera factible instalar una atmósfera respirable en este avión. Al nivel del mar, el oxígeno comprende alrededor del 20 por 100 de la presión atmosférica normal de 14,7 psi (libras por pulgada cuadrada). Una atmósfera respirable exigiría entonces 20 por 100 de las 14,7 psi o unos 3 psi de oxígeno en la carlinga de 3,5 psi. Hasta hoy día los problemas de combustión e incendio relacionados con esta atmósfera que contiene 86 por 100 de oxígeno han sido insuperables.

Para evitar esta dificultad, se deberá emplear nitrógeno líquido, sometido a presión por medio de helio como refrigeración, para acondicionar la cabina a la presión, y para el traje tipo MC-2. El nitrógeno es un gas inerte que carece de características inflamables y explosivas. El cas-

co estará acondicionado a la presión por medio de oxígeno 100 por 100. Está separado del traje por medio de un cierre hermético de goma en el cuello y una columna de agua proporciona la presión extra



El nitrógeno líquido es dirigido a las zonas vitales del X-15. El helio, almacenado a gran presión (4.000 libras por pulgada cuadrada), se reduce en el regulador a 70 pulgadas por pulgada cuadrada, y se usa entonces para enviar el nitrógeno líquido a la cabina y demás partes del avión.

que hace falta para evitar que el nitrógeno se cuele dentro del casco y vicie el oxígeno del piloto. Los futuros aviones de investigación y los futuros ingenios pilotados capaces de colocarse en órbita llevarán consigo atmósfera respirable. Al aumentar el empuje disponible se podrá utilizar una diferencia de la presión de la carlinga mayor porque el mayor empuje compensará el mayor peso de la estructura que este sistema lleva consigo. El riesgo de combustión y de incendio se verá reducido proporcionalmente a causa de que el ambiente artificial será aproximadamente igual a las condiciones atmosféricas al nivel del mar.

Al comenzar a realizarse el programa se registrarán en oscilógrafos las temperaturas de la superficie del cuerpo y las lecturas electrocardiográficas. El objetivo que con ello se persigue es enviar todos los datos fisiológicos a la estación principal en tierra que la Estación de Vuelos a Gran Velocidad de la NASA tiene en la Base Edwards de la Fuerza Aérea, en California. Aquí es donde un médico de aviación familiarizado con el proyecto del X-15 estudiará el estado fisiológico del piloto de la misma manera que el ingeniero aeronáutico estudia las reacciones del avión. Existen hoy procedimientos para conseguirlo; sólo necesitan un mayor afinamiento, llevado a cabo en un avión de operaciones, que convierta su empleo en una realidad cuando el X-15 empiece su programa de vuelo. También se está desarrollando en la North American Aviation un envase fisiológico para registrar y medir a distancia los datos fisiológicos. Este sistema posee una mayor potencia para registrar nuevos datos de variantes fisiológicas. La Escuela de Medicina Aeronáutica de las USAF, están desarrollando actual-



mente unos «sensores» diminutos (1) que se emplearán en este sistema telemétrico para medir la presión de la sangre y el ritmo respiratorio tan pronto como hayan sido probados satisfactoriamente. En diciembre de 1958 comenzaron las pruebas para demostrar su uso en vuelo; estas pruebas se celebraron en el Centro de pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea en el TF-102A.

La evaluación del equipo para transmisión de datos fisiológicos de la North American Aviation empezó en el Centro de Pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea en diciembre de 1958. Los objetivos del programa del TF-102A del Centro son 1) entrenamiento, y familiarización de los pilotos del X-15 con el traje completo acondicionado a la presión MC.2; 2) investigación y desarrollo de instrumentos fisiológicos para seleccionar las futuras tripulaciones; 3) utilización de los datos tomados a los pilotos en una forma genérica; 4) normalización de los trajes MC-2; 5) introducción de mejoras del conjunto de traje MC-2 para los futuros ingenios y 6) pruebas de las posibilidades de funcionamiento del traje MC-2. Se han sumado aproximadamente unas 15 horas de vuelo de pilotos que usaron el traje MC-2.

(1) Pequeños aparatos que recogen las impresiones de otros aparatos.

Radiación cósmica.

Otro aspecto interesante de la recepción de datos fisiológicos de los pilotos en relación con el programa del X-15 es el de la técnica para determinar la radiación en todo el cuerpo. La Universidad de California emplea un contador de radiación de todo el cuerpo en el Laboratorio Científico de Los Alamos, a unas 110 millas al norte de Alburquerque, Nuevo México, en la región de espacio aéreo prohibida que hay en Los Alamos. Este aparato, protegido por 20 toneladas de plomo, ha sido utilizado como medio para investigar la medición de grados de radiación total en más de 3.000 personas. Este contador de rayos gamma mide el potasio radiactivo (K^{40}) que forma parte del tejido del músculo estriado e identifica la radioactividad un cierto número de veces por segundo. En este programa se obtendrá la actividad de K^{40} antes del vuelo. Esto se convierte en el procedimiento general que más tarde se relaciona con los niveles obtenidos después del vuelo. Cualquier mayor actividad que se aprecie representa un aumento cuantitativo de los efectos de la radiación cósmica.

Estas mediciones se obtendrán por vez primera de un ser humano que vuele en un avión de investigación. Utilizando uno de los dos contadores de radiación total que hay en Estados Unidos, será fácil realizar este programa. La única parte que hay que activar es el regreso al Laboratorio Científico de Los Alamos después de aterrizar de un vuelo a gran altura, Como la radioactividad de K^{40} inducida en un cuerpo sano se mantiene por término medio unas 12,8 horas, la radioactividad del piloto después del vuelo vuelve a ser normal después de transcurridos tres días aproximadamente. La técnica para llevar a cabo el cómputo de esta radioactividad es muy sencilla y se hace en tan sólo tres minutos sin que para ello haya que emplear droga alguna. Se dice que el Mando de Desarrollo e Investigación Aérea contará dentro de poco con un aparato medidor de las radiaciones en cuestión que

será instalado en la Base de Edwards, de la Fuerza Aérea, o cerca de ella.

El Centro de Investigación Cambridge, de la Fuerza Aérea ha manifestado interés y se presta a cooperar en la obtención de los datos cuantitativos de la actividad de los rayos cósmicos sobre el piloto y sobre la superficie del X-15. Estos resultados, al compararlos con la actividad de la radiación en el cuerpo del piloto serían muy aleccionadores respecto a la relación que existe entre el piloto y el avión que hayan estado expuestos a la actividad de los rayos cósmicos. La propuesta inicial comprende la detección de la radiación cósmica por medio de unas emulsiones preparadas al efecto. Actualmente se están formulando y perfeccionando los medios para poner en práctica este programa.

Simulación y entrenamiento.

El contratista dió comienzo en octubre de 1956 a una simulación estática de cinco grados de libertad para su empleo en el X-15 y la amplió a una simulación de seis grados de libertad en mayo de 1957 (guiñada, cabeceo, tonel y aceleración vertical, así como longitudinal y radial). Los instrumentos de la carlinga y el correspondiente calculador analógico están instalados en Inglewood, California. La disposición de la carlinga del simulador es un duplicado de la del X-15. Desde 1956, se han realizado innumerables vuelos estáticos simulados por todos los pilotos que participan en el programa del X-15. En junio y julio de 1958 se verificó la tercera serie de operaciones simuladas de rizo cerrado en el Centro de Desarrollo Aéreo Naval de Johnsville, Pennsylvania. La instalación de Johnsville es la única centrífuga conocida con una góndola de acoplamiento universal y un calculador analógico capaz de simular seis grados de libertad siendo el centrífugo el que efectúa las tres aceleraciones lineales.

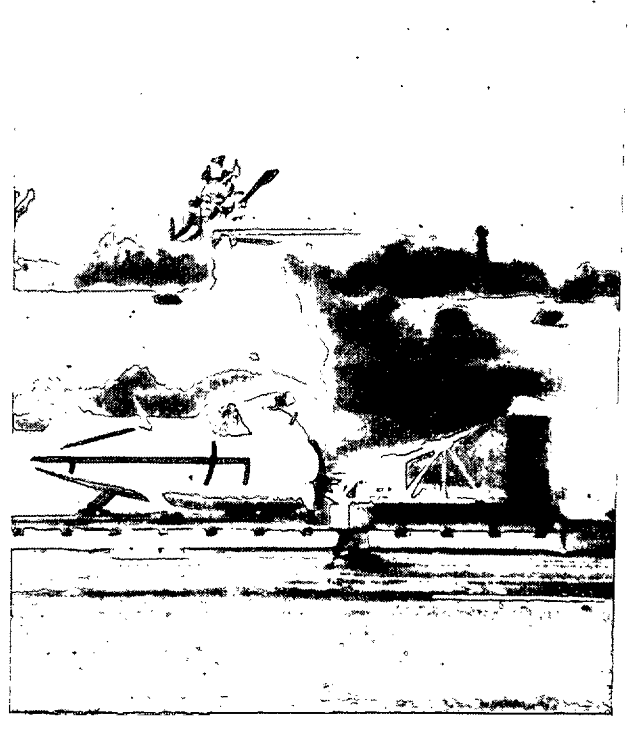
Las cargas dinámicas sobre el piloto que se experimentaron en el programa centrífugo permitieron confiar en seguir adelante con el programa del simulador. Los datos obtenidos de esta forma permitirán seguir con las pruebas de vuelo a un ritmo más rápido. La experiencia obtenida en Johnsville indicó que todos los pilotos entrenados que toman parte en el programa, pueden controlar con éxito el avión X-15 durante toda la velocidad y la altitud previstas. Actualmente se está llevando a cabo otro entrenamiento más acorde con la realidad utilizando para ello aviones de la serie F-100 equipados con paracaídas de resistencia al avance de ocho pies para simular velocidades de descenso que puedan darse en los vuelos sin motor al acercarse para realizar el aterrizaje en el lecho seco de un lago. Se puede hacer que el F-104A se aproxime al ritmo de descenso del X-15 lo que servirá muy bien como entrenamiento para los pilotos del X-15.

Equipo protector.

El traje completo a presión tipo MC-2 es el resultado del trabajo de tres subcontratistas. El traje, el casco y los aparatos de control se ajustan a las condiciones especificadas por el Laboratorio Médico de Aviación del ARDC, después de haberse celebrado conferencias con la Administración Nacional de Aeronáutica y



del Espacio, la North American Aviation y los representantes del Centro de Pruebas en Vuelo de la Fuerza Aérea. El traje lo hizo la David Clark Company, de Worcester, Massachussets; el aparato de control que va instalado en la espalda fué realizado por la Firewell Company, de Buffalo, Nueva York y el casco es producto de la Bill Jack Company, de Solana Beach, California. El traje ha sido probado concienzudamente en la cámara de baja presión y está siendo objeto de un estudio valorativo en el Centro de Pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea. El traje exterior, plateado, ha demostrado una gran resistencia a la presión dinámica y al calor. Lleva consigo un correaje para refrenar el paracaídas. También lleva una protección "g" y una ventilación variable. El futuro equipo llevará los perfeccionamientos derivados de la experiencia obtenida con el conjunto de traje MC-2 en el programa del X-15, para poder realizar vuelos pilotados más rápidos y a mayor altura.



Pruebas del asiento lanzable del X-15.

Sistema de evasión.

Después de haber justipreciado detenidamente los sistemas de evasión la North American Aviation ha llegado a la conclusión de que el traje acondicionado a la presión combinado con el asiento de lanzamiento podría proporcionar un sistema de evasión del X-15 en caso de urgencia, que gozara de unas condiciones satisfactorias mínimas. Esta combinación aunque no llega a ser todo lo buena que sería de desear desde el punto de vista de la evasión, fué aceptada ante el afán por reducir el tiempo de desarrollo. El asiento proyectado por el contratista lleva consigo unos planos fijos verticales y dos vigas gemelas para la estabilidad en el tonel y en la guiñada. En el asiento de lanzamiento y dentro de una caja especial va instalado un paracaídas de tipo de espalda de 24 pies. Al hacer funcionar las manillas de lanzamiento la sombrilla se despliega balísticamente, iniciando la serie sucesiva del proceso. Este asiento que es lanzado en catapulta por un cohete, está siendo ahora objeto de un perfeccionamiento constante y está sometido a unas operaciones dinámicas en la Base Edwards de la Fuerza Aérea. La separación del asiento que lleva al hombre y el despliegue del paracaídas depende de la altitud previamente establecida y de los sensores de presión dinámica. Parece ser que, según los datos de las pruebas de que disponemos, el sistema de evasión y salvamento funcionará sin novedad en la región de unos 600 nudos de velocidad real o una presión de 1.500 libras por pie cuadrado.

Este es, brevemente, el programa de los factores humanos que han de colaborar con el X-15. Los que trabajan en él creen que con ello contribuyen a la seguridad, comodidad y eficacia de éste y de las futuras operaciones de aviones investigadores pilotados del futuro.

Novedades del Poder Aéreo Rojo

(De *Air Force.*)

El implacable ataque de la China roja por aniquilar la resistencia tibetana de una vez para siempre, se basó en consideraciones militares de la mayor importancia. Se tiene entendido que técnicos chinos, que trabajan a las órdenes de los rusos, están construyendo bases de ingenios balísticos intercontinentales por todo el país, en puntos situados a gran altura, según fuentes de información de la Europa Oriental.

La peculiar geografía del Tibet la hace externa, interna e inmensamente valiosa en el mundo estratégico actual.

A una distancia desde el Tibet inferior a 4.800 kilómetros se encuentran las Filipinas y la mayor parte del sudeste de Asia, incluída Formosa. Gran parte del Oriente Medio, Australia y Japón se encuentran a menos de 9.600 kilómetros de distancia.

* * *

Continúan incrementándose las bases aéreas y submarinas, de importancia vital, en Albania. Los puntos focales de este esfuerzo son las bases aéreas distribuídas por el pequeño satélite balcánico, y una base importante de submarinos está situada en la isla de Saseno, en la bahía de Valona.

Los aeródromos están equipados de modo que puedan servir a aviones MIG-15 y MIG-17, que son capaces de utilizar pistas de césped. Los refugios de submarinos que hay en el Saseno pueden prestar servicio normalmente a 80 ó 100 submarinos.

* * *

El próximo artículo importante que Rusia va a exportar será el material electrónico. Se espera que Moscú ofrezca al mercado extranjero un vasto surtido de equipo electrónico, dentro de poco tiempo. Entre los principales artículos, se contarán los instrumentos para controlar herramientas, equipos para análisis espectrográficos y diversos tipos de indicadores de velocidad para equipo de cortar metales. A cambio, los rusos necesitan comprar equipo relacionado con la producción química, especialmente para la producción de fibras sintéticas y plásticos. Rusia ha venido tratando de desarrollar durante algún tiempo un programa intenso y urgente en el campo de la química, pero los resultados han sido desalentadores.

Además, tanto el aluminio como los productos del petróleo que, hasta 1952 se creyó que eran los que escaseaban en la economía militar soviética, serán ofrecidos este año para la exportación en mayores cantidades.

* * *

Cada vez se van adaptando mayor número de MIG-17 soviéticos para que sirvan como interceptadores en todas las condiciones meteorológicas, en cualquier momento. El aparato de radar, muy pequeño, va situado en el cuerpo central de la entrada de aire.

Al mismo tiempo, el caza para vuelos en todo tiempo, YAK-25, que la OTAN denomina «Flashlight» está recibiendo nuevo armamento de ingenios. El caza estuvo primeramente equipado con ingenios «aire-aire» del tipo de infrarrojos, con un alcance de poco menos de cincuenta millas. El alcance de tiro práctico era inferior. Se dice que los nuevos proyectiles que van en el YAK-25 tienen un alcance de unas setenta y cinco millas (120 kilómetros).

Hay por lo menos seis versiones diferentes del nuevo bombardero ruso con ala en delta, que la OTAN denomina «Bounder». Se tiene entendido que una versión está pensada para que sea un vehículo de pruebas para el reactor atómico soviético, cuando éste esté dispuesto para realizarlas.

Bibliografía

LIBROS

TEXTOS AEREOS INTERNACIONALES. *Publicaciones de la Sección de Derecho Aeronáutico del "Instituto Francisco Vitoria". Serie verde núm. 2. Un tomo de 432 páginas de 15 por 21 centímetros.*

En esta obra se ofrece una recopilación de los principales acuerdos internacionales sobre Navegación Aérea. Evidentemente esto contribuirá a facilitar la labor de las personas interesadas en la materia, que ha sufrido un gran desarrollo en estos últimos tiempos.

Se empieza dando por completo el Acta final de la conferencia de Chicago con sus cinco Apéndices. En una segunda parte se trata del transporte aéreo internacional dando los textos completos del Convenio de Varsovia de 12 de octubre de 1929 y del protocolo de La Haya de 8 de septiembre de 1955 que modifica al primero. A continuación se da una refundición de ambos textos realizados por la Sección de Derecho Aeronáutico y que carece por lo tanto de carácter oficial, pero puede facilitar la aplicación de los textos antes citados. Se dan los textos completos del Convenio de Roma de 29 de mayo de 1933 con su Protocolo adicional de 29 de septiembre de 1938, y del nuevo convenio de Roma de 7 de octubre de 1952 referentes a la responsabilidad por daños a un tercero.

A continuación se expone el texto íntegro del Convenio de Ginebra de 29 de mayo de 1933 relativo a embargo preventivo de aeronaves, y del Convenio de Bruselas de 1938 sobre asistencia y salvamento de aeronaves en el mar, así como el texto completo del Convenio de Ginebra de 19 de junio de 1948 referente al reconocimiento internacional de derechos sobre aeronaves, así como el Acuerdo de París de 30 de abril de 1956 relativo a los derechos comerciales de los servicios aéreos no regulares europeos.

También se incluye el proyecto del Convenio sobre abordajes y el texto completo del Convenio de las Bermudas de 11 de febrero de 1946.

Por fin se dan los Estatutos de la I. A. T. A.

Para facilitar el manejo de este Manual, al final de cada una de las partes se da un índice alfabético relativo a la materia expuesta.

ALTA FIDELIDAD. *Manual práctico, por Charles Fowler. Un tomo de 15 por 22 cm., con 288 páginas y 118 ilustraciones. Candiani, Editor. Madrid, 1958. Encuadernado en tela, 180 pesetas.*

Charles Fowler, técnico norteamericano editor de las revistas «High Fidelity» y «Audiocraft», es una de las primeras autoridades de su país en acústica y «alta fidelidad», siendo conocido por el popular sobrenombre de «Mr. Hi-Fi».

Por su competencia en las cuestiones de fiel reproducción del sonido por medios electrónicos, viene desde hace años recibiendo innumerables consultas de fabricantes, instaladores y particulares, sobre los numerosos problemas que implica la obtención de una «respuesta» fiel en los aparatos de radio, tocadiscos, altavoces y magnetófonos. Un día llegó a la conclusión de que para responder satisfactoriamente a todas las consultas que le formularan tendría que escribir un libro. Y es lo que ha hecho. Pero en este libro (que comentamos) no se trata tanto de contestar consultas, como de ilustrar al consultante para que pueda resolver por sí mismo, sin necesidad de consultar. Así, pues, el lector que espere encontrar unas recetas, unas fórmulas y unos esquemas de circuitos o dibujos de altavoces y bocinas para obtener alta fidelidad de reproducción, se encontrará, por el contrario, con un bien planeado cursillo ilustrativo, puesto al alcance del lector medio, y ordenado en forma racional. Sucesivamente se nos explica el concepto de la «alta fidelidad», en función del oído humano, en general, y de nuestro propio oído, en par-

ticular; seguidamente se trata del sonido y su propagación, de la sala o local de audición, etcétera. Se expone luego el concepto del decibelio como unidad de intensidad relativa del sonido. Sigue con el estudio sucesivo de los diversos eslabones de la cadena de alta fidelidad: altavoces y sus alojamientos; circuitos divisores de frecuencia y separación, refuerzo y atenuación de sonidos agudos y graves; amplificadores y preamplificadores; sintonizadores (o receptores de radio) para frecuencia modulada, amplitud modulada y televisión; fonocaptores, tocadiscos y cambiadiscos automáticos, etc. Numerosas curvas gráficas de características de los diversos elementos y funciones implicados en la reproducción fiel del sonido, ilustran estos capítulos de la obra, que termina con otro destinado a ayudar en la elección de los elementos y presupuesto del equipo a instalar, y un apéndice con pormenores, datos y valores de sumo interés.

La obra es, en fin, tan útil para el técnico de radio y de sonido, como para el simple aficionado que desea por sí mismo resolver sus problemas de reproducción de música o palabra, aprendiendo primero cuanto es necesario saber para ello.

MECANICA INDUSTRIAL, por I. Rubio Sanjuán. — 740 páginas de 15 por 23 cms., 585 figuras. — Editorial Labor, S. A.

El que se hayan tirado cuatro ediciones de esta obra es un claro indicio del éxito que ha obtenido entre el público. En efecto, esta mecánica, de carácter eminentemente práctico, presenta un gran interés para el técnico.

Empieza la obra muy acertadamente con unos breves elementos de Teoría Vectorial, necesarios para comprender el desarrollo de la materia. Ello facilita enormemente la comprensión de la Mecánica, y en realidad cualquiera con una mediana preparación matemática puede seguir estas breves nociones.

Sigue un estudio completo de la Cinemática del punto y de los sistemas invariables, con numerosas aplicaciones a elementos de máquinas. Se prosigue con el estudio de la Estadística, sentando primeramente los principios fundamentales que la rigen. Se estudia muy extensamente la determinación del centro de gravedad para una multitud de cuerpos. La Grafostática, de tanta utilidad en la práctica, constituye una parte extensa de la obra.

Se inicia el estudio de la dinámica con un análisis detenido del trabajo, definiéndose los rendimientos de las máquinas. Se dan varios procedimientos de determinación de los momentos de inercia. Se tratan con gran extensión los elementos de mecanismos, tales como engranajes, excéntricos, parelogramos articulados, bielas y volantes.

Al final se incluyen algunas nociones de Resistencia de Materiales y varias aplicaciones de la Grafostática.

La impresión está muy cuidada y las figuras y gráficos clarísimos.

Los numerosos ejercicios y aplicaciones que completan la obra sirven para desarrollar más extensamente los conceptos dados en el texto.

R E V I S T A S

BELGICA

Air Revue, mayo de 1959.—A través de la industria aeronáutica mundial.—¿Verá algún día la luz la Ley-Programa? El GMMTA en 1958.—Noticias de los tres Ejércitos.—Paracaidismo en Francia.—Mayo 1959: el mes del «Caravelle».—Avance sobre el XXIII Salón de París.—Primer Congreso Mundial del Vuelo en Las Vegas.—Yo he descubierto el DC-8.—Un vuelo a bordo del «Dart-Herald».—Por las rutas del aire.—El VOR/DMET contra el DECCA en la OACI.—Tres fuerzas aéreas en el primer plano de la actualidad: China comunista, la India y el Pakistán.—El Kaplich «Kerl».—El Boenisch «Vogel». — El Sikorsky S-60. — El Cessna 210.—El Vanguard Air Marine, modelo 8.—Del «Alouette III» al SA-3200 «Frelon».—El «Dassault» MD-415 «Communauté».—El Dassault «Mirage IVA».—No sabemos nada más que...—Un coctel de VTOL.—Las novedades en paracaidismo: La anilla cronobarométrica EFA tipo 30; el paracaídas de pecho de socorro Luceber, tipo 603.—Los ingenios teledirigidos en «L'Air».—El Raytheon «Hawk» y Europa.—El «Draken» y el «Sidewinder» forman una terrible pareja.—Los ingenios teledirigidos en los cuatro rincones del mundo. — El Chance-Vought «Regulus II».—Bibliografía.—Necrología.

ESTADOS UNIDOS

Aero/Space Engineering, abril de 1959. Noticias del IAS.—El XXVII Congreso Anual del IAS bate todos los «records» de inscripciones con 2.603.—Cartas al editor.—Notas e informes profesionales de todo el mundo. — Algunas observaciones sobre el Programa Nacional para el Espacio.—La Tierra y el Espacio inercial: Parte I. Movimientos de la Tierra.—El vuelo espacial.—Los problemas que se presentan en el Programa Espacial.—Vuelo espacial en el X-15.—Mecánica de la órbita de los satélites.—La Electrónica y las Comunicaciones como aspectos del Vuelo espacial.—Orbitas tridimensionales de los satélites.—Sistemas de motores cohete iónicos.—Aplicaciones aeronáuticas y espaciales de los materiales cerámicos.—Dirección técnica, desde los aviones, a los vehículos espaciales. — Abandono del vehículo espacial por la tripulación y supervivencia de la misma.—Novedades literarias de ingeniería aeronáutica y tecnología espacial.

Air Force, mayo de 1959.—¿Garantía o inseguridad?—Correo aéreo.—El poder aéreo en la Prensa.—La conquista del Espacio ha comenzado.—El secreto de los progresos rusos.—La Fuerza debe ser integrada.—Lo que hay de nuevo en el Poder Aéreo rojo.—Líneas de vuelo.—La semántica en la guerra fría.—¿Hay otro camino?—Aún no existe defensa.—La marcha del automatismo.—El «Thor», listo para ser utilizado.—El Mando Aéreo Táctico es vital para nuestro Poder Disuasivo.—La suspensión de las pruebas nucleares.—Mercurio: el hombre para la misión.—La organización soviética para la investigación.—ARPA: La Agencia Espacial del Departamento de Defensa.—El control del espacio.—Una visita al doctor Hubertus Strughold, especialista del Espacio.—Hablando del Espacio.—Medicina e ingenios teledirigidos.—El B-36. El poder disuasivo ayer y mañana.—El lugar disponible.—Noticias de la AFA.—Retiro. Piensa antes de decidirte.—La biblioteca del aviador.

Air University Quarterly Review, Invierno de 1958-59.—El inevitable salto al espacio.—Preparando las herramientas para el programa de adiestramiento en ingenios balísticos.—Evaluando la estrategia militar.—Apoyo de los factores humanos al programa del X-15.—El caso para un sistema de Armas tripuladas espaciales.—La Aviación civil del bloque soviético en la guerra fría.—La dilatación del tiempo y los astronautas.—Escasez de personal en la USAF.—El abandono de la nave y la supervivencia en las operaciones en el espacio.—No dejemos que la eficiencia aplaste a la educación.—Los cursos por correspondencia como una solución parcial a las necesidades de instrucción de la USAF.—Una lista de libros sobre Astronáutica.—Reseña de libros.

Aviation Week, 4 de mayo de 1959.—Llene aquellos sillones.—Observador en la industria.—Noticias de Wáshington.—Las líneas aéreas en los EE. UU. pueden batir los «records» de ganancias.—El general Schriever pide la abolición del ARPA.—Las radiaciones de alta intensidad producen convulsiones y la muerte de los monos.—El plan soviético para el lanzamiento de un satélite de reconocimiento.—Las líneas aéreas norteamericanas acumulan experiencia en la operación con aviones reactores.—La desaparición de la flota aérea de pistón disminuirá la capacidad sobre el Atlántico.—El tráfico en las líneas aéreas norteamericanas en febrero de 1959.—Los británicos dejan caer su peso en la carrera supersónica.—El JT4 ha sido proyectado para crecer en potencia a medida que aumenten el tamaño de los aviones de transporte.—Los suecos hacen pruebas de operaciones en tiempo frío en una base nórdica.—Comparación entre el turbohélice Tu-114 y el bombardero «Bear».—Los ingenios cohete nucleares podrán operar en 1970.—Hechos y cifras del transporte aéreo en 1959. La FAA manejará un sistema de ayudas a la navegación civiles.—La Westinghouse estudia los sistemas infrarrojos para detectar y seguir aviones.—Un aparato de a bordo de presentación tridimensional será probado en vuelo en el F9F-8T.—La Cessna actúa para capturar el mercado de exportación.—El «Wodgeon» con motores radiales.—Modernización en la Beech de los Suer-18, los D-18 y los C-45.—El primer «Trecker» 166, vendido a una compañía de perforaciones.—Nuevos productos en aviación.—El accidente de Nantucket se dice fué debido a error del piloto.

Flying, mayo de 1959.—Buzón de correos.—Calendario de vuelos.—Hablando de vuelos.—El último de los profetas.—En globo sobre París.—Aviones reactores civiles utilizables en el campo militar.—Odisea número 1.—El último vuelo.—El mayor viaje aéreo nunca hecho.—Trasladándose a la oficina en helicóptero.—Un «requiem» para el B-36. — La Enciclopedia Británica y lo aeronáutico.—Un viajante comercial y su avioneta.—El efecto «T» en los Grandes Lagos.—Hombres jóvenes en la Guardia Aérea Nacional.—Volando en globo libre.—Entregando aviones Cessna. Una modificación del «Seabee».—El Valle Champlain.—Cazando osos polares con la ayuda de una avioneta.—¿Ha visto usted?—Sustituyendo la madera por el metal en avionetas.—Así aprendí a volar.

FRANCIA

Aero France, febrero de 1959.—Las Copas Louis Breguet y Sylvain Floirat.—Actualidades.—Caravarana aérea.—El avión cohete experimental North American X-15. Calendario aeronáutico internacional para 1959.—Extractos de la Prensa.—Records de la FAI. — Boletín Oficial del Aeroclub de Francia.

Aero France, marzo de 1959.—A M. Georges, la Copa de la Societé Génerale de Fonderie; al Aero-Club de Orán, la Copa Jean Raty y la Copa para el mejor clasificado; a Mme. Pelissier, la Copa Jeanne Taron. — Actualidades.—Caravana aérea en torno al Mediterráneo.—Aviones de despegue vertical.—El Breguet 940 hipersustentado. — Bibliografía. — El Lanier Paraplane de 1, 2 ó 4 plazas.—El Vertol 44.—Boletín Oficial del Aero-Club de Francia.

Aero France, abril de 1959.—25-26 de julio de 1959: Fiestas del cincuentenario de la travesía del Canal de la Mancha, por Louis Bleriot. — Actualidades. — El «Griffon» y el porvenir del turbo-estatoreactor.—El Calendario Aeronáutico para 1959.—Los helicópteros Monte Copter 12 y 14.—Cifras sobre los aviones particulares en los Estados Unidos.—Boletín Oficial del Aero-Club de Francia.

Forces Aeriennes Françaises, mayo 1959. Bomba H o Espoleta I.—Del empleo de las Fuerzas Aéreas Tácticas.—Las reivindicaciones saharianas de Marruecos.—Charles de Louvrie. El primer motor a reacción en 1867.—Estudios sobre organización del trabajo (III parte).—Las técnicas de medida de los tiempos y los tiempos operativos.—La aviación Militar francesa.—Desplazamientos del Delegado ministerial para el Ejército del Aire y del General Jefe del Estado Mayor.—Maniobras de la OTASE.—La marcha del General Jacques Louis Murtin.—Reflexiones sobre un problema psicológico: La protección de los prisioneros de guerra contra el lavado de cerebro.—La evolución de la Aviación estratégica soviética.—La Aviación civil europea se construye.—Eurocontrol.—Europair.—Actualidades aeronáuticas.—Los ingenios.—Literatura aeronáutica.—El Cielo y el Infierno.

L'Air, mayo de 1959.—Razones para esperar.—La Defensa Nacional, la NATO y nosotros.—Más de 10 millones de dólares.—La aviación y la agricultura.—A través del mundo.—Los helicópteros soviéticos.—1907-1911: Una floración de características.—Visita a la SEPR.—Exposición de ingenios teledirigidos franceses en el SHAPE.—L'Air en Europa.—L'Air en el mundo.—En la industria aeronáutica francesa.—La Aviación comercial en Francia y en el resto del mundo.

Les Ailes, núm. 1.725, de 18 de abril de 1959.—El primer Boeing 707 de la Quantas Airways.—Los monomotor y bimotor de la Mooney.—Esa Ley-Programa que se está haciendo esperar.—Los aviones «inflables». — El las Copas de las «Ailes» de 1959, Saumur avanza en ambas.—La Aviación en el poder disuasivo. La seguridad del transporte aéreo no deja de aumentar.—La formación de nuestros pilotos militares. La Escuela de Marraqués (II).—Los reactores Turbomeca, desde el «Pimené» al «Gabizo».—El transporte aéreo pone el mundo a vuestro alcance (X): Yugoeslavia. — Un concurso distinto de los demás: El verdadero avión de gran vulgarización.—El vuelo por la fuerza muscular.—Desde el planeador al planeador-ornitóptero.—El vuelo por la fuerza muscular.—Las condiciones para una solución (III).—Aeromodelismo: «La Copa Wakefield en Francia.

Les Ailes, núm. 1.726, de 25 de abril de 1959.—Un arbitraje que se impone.—La Marina norteamericana pone aún su confianza en el helicóptero.—El edificante esfuerzo de la Sud-Aviation en Toulouse. El bautizo del primer «Caravelle» de la SAS. — Escuchando al General Jouhaux. Tres caminos técnicos.—Con el MATRA en la fábrica de Salbris.—El cuatrirreactor McDonnell 119.—En los Estados Unidos el dirigible es todavía una realidad. Las compañías francesas en 1958 (I). En la Red de la Comunidad Europea.—Posibilidades y realizaciones del vuelo a remo.—En las Copas de las «Ailes» de 1959, Brive se distingue una vez más.—La temporada de invierno de vuelo a vela en Issoire.—Aeromodelismo: En Cachan, la Copa Soude-Gres.

Les Ailes, núm. 1.727, de 2 de mayo de 1959.—El helicóptero grúa Sikorsky S-60.—Conquistar a la juventud.—La rapidez del estudio y de la realización de un avión militar. Cómo los rusos habrían resuelto el problema.—La estabilidad de los aviones supersónicos.—Prefacio al primer vuelo libre del «Coleoptere» (I).—Del «Alouette III» al «Helibus 3.200».—La aviación comercial. Sobre la totalidad de las rutas en 1958 (II).—La economía de carburante.—La VII Vuelta Aérea a Francia saldrá de Vichy el 12 de julio.—En las Copas de las «Ailes» de 1959. En Blida siete títulos de un golpe.—Aeromodelismo: El Sexto Criterium Parisino de Vuelo Libre.

Les Ailes, núm. 1.728, de 9 de mayo de 1959. — El Piaggio-Trecker «Royal Gull».—Destrucción de los «Trident».—El libro de Jacques Noetinger: «Un piloto cualquiera».—Las Fuerzas Aéreas italianas en la NATO.—Prefacio al primer vuelo del «Coleóptero» (II).—¿Está de acuerdo la infraestructura actual con el tráfico de los reactores comerciales?—Realización de un planeador-ornitóptero.—Estudio sumario sobre un «scooter» del aire.—Las Copas de «Las Alas»: Saumur y Brives siempre en cabeza.—La Asamblea general del RSA.—Aeromodelismo: La Copa de Primavera.

Les Ailes, núm. 1.729, de 16 de mayo de 1959.—La atracción de lo nuevo.—El «Argosy» británico.—Pero si... volvemos

a hablar del «Armagnac».—El Ejército del Aire en una guerra subversiva.—La Aviación comercial.—Polémica italiana en torno a un aeropuerto.—El «Britannic» evolución del «Britannia».—Del laboratorio a los ensayos en vuelo.—Convair realiza un nuevo «jer-flap».—¿Puede pilotarse con un solo ojo?—El vuelo muscular. A propósito, aún, del efecto Katzmayar.—El avión ligero industrial del porvenir.—Las pistas de Toussus-le-Noble.—Las Copas de Las Alas: Colomb Bechar está de nuevo el segundo.—Con los «Cadetes del Aire».

Les Ailes, núm. 1.730, de 23 de mayo de 1959.—Dos aviones que prometen.—El «L'Alouette III» se afirma en su posición.—Hacia una reorganización de las reservas del Ejército del Aire.—El optimismo razonado, en cuanto a la Aviación comercial, de Sir William P. Hildred.—La SEMA también se inquieta y pide una ley-programa. — El avión de transporte A. W.-650 «Argosy».—La maestranza de Chateauroux ha cerrado sus puertas.—Un acontecimiento en la Aviación ligera francesa: el motor Henry Potez, de 90 caballos.—Un remolque Wassmer ultraligero para la «Javelot».—El aterrizaje a 3.600 metros de altura de M. Robert Buron.—La primera reunión de los «Antiguos de la Vuelta Aérea a Francia».—En las Copas de Las Alas, Brive está a punto de Saumur.—Aeromodelismo: El V Criterium Parisien de vuelo libre.

Revue Militaire Generale, marzo 1959. Esbozo de un sistema de reclutamiento y formación de oficiales.—Algunos problemas del Soldado.—Frente a frente con los comunistas.—El problema de las armas atómicas en Alemania.—El Ejército y la guerra subversiva.—Suiza y la defensa del Occidente.—El desarme tal como lo ven los expertos.—La prevención de otra guerra mundial.—Crónica de la actualidad.

Science et Vie, abril de 1959.—La Medicina y el silencio.—El mundo en marcha.—Venta por motivación. — Ella hace hablar a los mudos., los sordos y los tartamudos.—Pruebas estáticas del «Caravelle».—Los helicópteros y las redes eléctricas.—Guinea, la república más joven del mundo. — Alquimia fotográfica.—Un sabio francés revoluciona la ciencia tómica.—Un animal planeador nocturno.—El secreto del whisky.—Francia exporta cerebros.—La Base Lunar núm. 1.—La audición estereofónica no puede soportar la mediocridad.—Un camión, campeón en salvar obstáculos.—Un aparato fotográfico francés de excepción.—Más sobre detergentes.—Humor.—«Science et Vie» os aconseja.

INGLATERRA

Aeronautica, abril de 1959.—Alarma no escuchada.—La Air France.—Cincuenta años de la Blackburn.—Los métodos de investigación y los aviones de pruebas a escala real.—Supervivencia de los pasajeros en los accidentes aéreos.—La Nord Aviation SNCA.—Proyecciones por introspección. — Eminencia gris rusa.—Los aeropuertos en Inglaterra.—Otro aeropuerto del Reino Unido. — Una cosa mucho, mucho mejor.—Revisión de noticias aeronáuticas.—¿Un porvenir en la aerodinámica? — Comentarios cándidos.—Cambios en los aeropuertos rusos.—Libros.

Aircraft Engineering, abril de 1959.—Problemas de los aviones de líneas y supersónicas.—Analogía eléctrica de un tubo celular sometido a flexión y torsión.—El análisis de los fuselajes de sección crucial arbitraria. — Aleaciones metálicas a temperaturas elevadas.—Herramientas para el taller.—Modelos simples para demostraciones de aeroelasticidad. — Correspondencia.—El anaquel de la librería.—Memrias e informes sobre investigación aeronáutica.—Un mes en la Oficina de Patentes.—Patentes norteamericanas.

Aircraft Engineering, mayo de 1959.—Momento de decisión.—Flexibilidad estructural y cargas del impacto en los trenes de aterrizaje.—Esfuerzos discontinuos en proyectiles cilíndricos rígidos.—Análisis de fuselajes de sección arbitraria (II).—Pitometría fotográfica de la salida de los gases en los cohetes.—El anaquel de la biblioteca.—Memorias e informes sobre investigación aeronáutica.—Equipo auxiliar.—Aparatos de investigación y medida.—Nuevos materiales.—Un mes en la Oficina de Patentes.—Patentes norteamericanas.

Flight, núm. 2.616, de 13 de marzo de 1959.—Lo mejor posible.—Porcentajes y medios para conseguirlos.—De todas partes.—Aprobación del presupuesto de la RAF.—El costo de la investigación y experimentación aeronáuticas en Inglaterra.—Ingenios y vuelo espacial.—El «Discoverer» y el «Pioneer».—¿Es la disuasión finita o infinita?—Las líneas aéreas como instrumento político.—¿Provecho o prestigio?—Un recuerdo para Mr. Fairey. Transporte aéreo supersónico.—Configuraciones del «Comet».—Los helicópteros en el combate.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—En línea de vuelo.—Librería aeronáutica.—Correspondencia.—La industria.—Aviación comercial.—Deporte y negocios.

Flight, núm. 2.620, de 10 de abril de 1959.—Una cuestión de supervivencia.—Hablando del «Firestreak».—De todas partes.—Visita del Primer Ministro a las Bases Aéreas de Cranwell y Cottesmore.—Ingenios dirigidos y vuelo espacial.—El Proyecto «Mercury».—La industria de motores en la Alemania Oriental.—La electricidad no invitada.—El anaquel aeronáutico de la librería.—La BOAC cede diez «Stratocruiser» a la Transocean. El ala del B-70 «Valkyrie».—Aviones de tormenta.—La Pacific Western, compañía canadiense de líneas aéreas.—Deportes y negocios en la aviación.—En línea de vuelo.—La industria.—Correspondencia.

Flight, núm. 2.621, de 17 abril 1959. El Comercio Aeronáutico Británico.—De todas partes.—Nuevos helicópteros franceses.—Ingenios dirigidos y vuelo espacial.—Visita a los ingenios teledirigidos en los Estados Unidos.—El Comercio Aéreo.—En línea de vuelo.—Correspondencia.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Financiando los reactores comerciales.—Lista de pedidos que tienen hechos las Compañías de Líneas Aéreas.—Cuáles son los cargos que pasan 40 diferentes Gobiernos por la utilización de sus aeropuertos.—Tarifas de aeropuertos.—Directorio de las líneas aéreas de todo el mundo.—Tráfico de las Compañías Aéreas.

Flight, núm. 2.622, de 24 abril 1959. Los días de esperanza.—Viva Francia.—De todas partes.—Dando y recibiendo: Técnicas de reabastecimiento en vuelo utilizadas en la RAF.—Visita a los ingenios teledirigidos en los Estados Unidos (2). Ingenios teledirigidos y Vuelo Espacial.—El desarrollo de un motor de avión.—El transporte aéreo y su futuro.—Financiando los reactores comerciales. (Problemas de la transición) (2).—La Industria Aeronáutica.—Punto de vista de los operadores sobre la Industria Aeronáutica británica.—Punto de vista de la Industria Aeronáutica británica sobre ella misma.—El impacto en la Industria Aeronáutica británica de las demás industrias.—Cámaras para aerofotografía.—En línea de vuelo.—Deporte y negocios.—Correspondencia.—Comercio Aéreo. — Informe del «Caravelle».—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Sistema ultraligero de navegación por inercia.—La industria.

Flight, núm. 2.623, de 1 mayo 1959. Puntos dolorosos.—De todas partes.—Visita a los ingenios teledirigidos en los Estados Unidos (3).—Ingenios teledirigidos y vuelo espacial.—Apoyo aéreo al Ejército.—Volando desde el helipuerto de la Westland.—El NA-39.—La Blackburn Aircraft y su historia.—Los antepasados del NA-39.—El Piaggio P-166 en Italia.—¿Demasiadas armas?—En línea de vuelo.—Los aviones ligeros actuales.—Noticias de la RAF y de la Aviación naval.—El comercio aéreo. — ¿Por qué compró los «Frienship» la T. A. A.?—Correspondencia.

Flight, núm. 2.624, de 8 mayo 1959. Desempaquetando cosas.—Ingenios tripulados.—De todas partes.—Ingenios teledirigidos y vuelo espacial.—La Fuerza Aérea del Lejano Oriente.—Algunos problemas y sus soluciones sobre el reabastecimiento en vuelo.—Pilotando el Meta-Sokol.—Pilotando el Tipsy Nipper.—El Avro 748.—Deporte y negocios.—El X-15. Visita a los ingenios teledirigidos en los Estados Unidos (4).—En línea de vuelo. Noticias de la RAF y de la Aviación naval.—Correspondencia.—Comercio aéreo.—Planes para la EUROPAR.—La BEA alrededor del mundo.—La Industria.

Flight, núm. 2.626, de 22 de mayo de 1959.—Visión retrospectiva de diez años y proyectos para otros tantos.—De todas partes.—«Open Day» en Wethersfield con un sabor NATO.—Vuelo a Moscú: Parte I. Lo comercial en el nuevo servicio de la BEA.—Progresos del Saunders-Roe P-531.—Los cerebros de la industria. — Campeonatos británicos de vuelo a vela.—Ingenios teledirigidos y vuelo espacial.—«Thors» para la RAF.—El Vickers «Vigilant»: Un ingenio personal anticarro para la infantería.—La Fuerza Aérea del Extremo Oriente.—En línea de vuelo.—Deporte y negocios.—Correspondencia.—Comercio aéreo. — La industria.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.

The Aeroplane, núm. 2.483, de 3 de abril de 1959.—El secreto puede resultar ridículo. — Asuntos de actualidad. — El avión de entrenamiento para vuelos espaciales de la Northrop.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación militar.—Asuntos de aviación comercial. Transporte aéreo.—Aclarando un accidente de un «Comet» en 1953.—La English Electric Aviation.—La RAF y la Aviación Naval.—Aviones VTOL y STOL norteamericanos.—Volando el Piaggio 166. Un Short «Sandringham» en el Pacífico Sur.—Noticias de la industria.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.484, de 10 de abril de 1959.—Una compañía filibustera de líneas aéreas.—Asuntos de actualidad.

Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—La BOAC en el Pacífico.—Demostración del «Dart Herald». Posibilidades del transporte aéreo en el futuro.—El Primer Ministro pasa un día con la RAF.—La RAF y la aviación naval.—Variaciones sobre los aviones de carga.—Proyecto de un ingenio de 2.500 millas de alcance.—La industria aeronáutica en Alemania Oriental.—Volando al Piaggio 149.—El vuelo del «Wings for Peace». — Comentarios sobre los Aero Clubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.485, de 17 de abril de 1959.—Una ventaja sin apoyos.—Asuntos del momento.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar.—El transporte aéreo. — Explicación de un incidente del Boeing 707.—La RAF y la Aviación naval.—Los ingenios teledirigidos y la Astronáutica.—Perspectivas británicas de vuelos espaciales.—Un año y medio de Edad Espacial.—Establecimiento británico para la propulsión cohete.—Elementos de tecnología de los Ingenios teledirigidos y del vuelo espacial.—Vuelta de horizonte mundial sobre ingenios teledirigidos.—Ingenios estratégicos tierra-tierra: Atlas, Blue Streak, Júpiter, Minuteman, Polaris, Regulus, Snark: Ingenios ICBM soviéticos, Thos Tita. — Ingenios tácticos tierra-tierra: Asroc, Corporal, Honest Jhon, Lacrosse, Little John, Mace, Missile Able, Pershing, Redstone, Robot 315, SE-4.200, Sergeant, Ingenios soviéticos: T-5C, T-5B, T-7A, T-1 ó M-101, Subroc.—Ingenios anticarro tierra-tierra: Fairey Missile, Malkara, Mosquito, Pye, SS-10, SS-11, Vigilant. — Ingenios aire-tierra: BB-10, Blue Steel, Bullpup, Corvus, Crossbow, Hound Dog, Petrel, Quail, Rascal, Robot 304, Wag Tail, White Lance.—Ingenios tierra-aire: Bloodhoud, Bomarc, Hawk, Masurca, Mauler, MTG-CI 57 y 58, Nike-Ajax, Nike-Hércules; Nike Zeus, Parca, Redeye, RSC-57 y 58, Seacat y Tigercat, Seaslug, M-2 soviético, Talos, Tartar, Perrier, Thunderbird, TLRM-1, TMB,0, ingenios aire-aire: AA-20, C-7, Diamondback, Eeagle, Falcon, Fireflash, Firestreak, Genie, R-510, Robot 321A, Sidewinder, Sparrow, Super Falcon, TAAM-1D, Aviones para vuelos hipersónicos de gran radio de acción.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.486, de 24 de abril de 1959.—Volando en el espacio extraatmosférico.—Nada más que lo mejor. Tontería comercial.—Cohetería para jovencitos.—Revisando la investigación de accidentes.—Asuntos del momento.—Helipuerto de una empresa privada.—La RAF en Las Vegas y en Vandenberg AFB.—El transporte aéreo. — Comentarios sobre la aviación comercial en América del Sur.—Volando el Meta-Sokol. — Exhibición de aviones ligeros.—La RAF y la Aviación naval.—La Astronáutica y los ingenios teledirigidos.—Informes sobre los progresos alcanzados en el desarrollo del «Thor». NASA revela su programa espacial.—Señalando el camino.—Noticias sobre astronáutica e ingenios teledirigidos.—Noticias de la Aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar.—Metales soldados en el vacío.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.487, de 1 de mayo de 1959.—La ruta peligrosa.—¿Un nuevo Comité Cadman?—¿Consolidación en Europea?—El primer tropiezo del helipuerto de la Westland.—Asuntos del momento.—Nuevas fotografíías de lo más nuevo de la Aviación naval.—El transporte aéreo. — Cincuenta años de aviones Blackburn.—El Poder Aéreo en Las Vegas.—Informe sobre la Exhibición de Las Vegas.—Posibilidades del apoyo aéreo al Ejército de Tierra.—La Astronáutica y los Ingenios teledirigidos.—Testigos de vista en Vandenberg AFB. — La Astronáutica avanza.—Asuntos de la Aviación comercial.—Noticias de la Aviación en general.—Asuntos de Aviación militar.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.487, de 27 de febrero de 1959.—Tendones de guerra.—Asuntos de actualidad.—Bombardeo a distancia.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Transporte aéreo.—Financiación de las nuevas flotas aéreas.—Materiales y procesos de obtención.—Materiales para las estructuras de aviones supersónicos.—Materiales para ingenios en la Edad Espacial.—Materiales para el vuelo espacial.—Materiales para las estructuras de los aviones civiles modernos.—Aleaciones ligeras para fuselajes. El titanio para los aviones.—Aleaciones de acero y especiales.—Fibra de cristal.—Aplicaciones celda de abeja metálica.—Avances en el forjado.—Técnicas de maquinación. — Quitando las arrugas. — El soldado del aluminio. — Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—La Jackaroo «Paragon».

The Aeroplane, núm. 2.488, de 6 de marzo de 1959.—Ingenios para la defensa de Europa.—Asuntos de actualidad.—La aviación en el Canadá.—Toda una vida. Noticias de la aviación en general.—Transporte aéreo.—Necesidades de aeronavegabilidad en aviones supersónicos.—El desarrollo de los aviones civiles.—La RAF y la Aviación Naval.—Informe sobre la industria aeronáutica japonesa unificado.—Un transporte aéreo japonés unificado.—Revista de libros.—Visita a la Republic Aviation. — Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación civil.—El Octavo Almuerzo del Club Avro 504.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.488, de 8 de mayo de 1959.—Controversias sobre el «Thor».—El Gobierno británico y la investigación espacial. — Asuntos del momento.—Celebrando el primer vuelo de un inglés.—El Avro 748.—El transporte aéreo.—En la Prensa.—El flexible caza de la Fiat.—Volando el Tipsy Nipper.—Operación «Broken Carcase».—La RAF y la Aviación Naval.—La Astronáutica y los Ingenios Teledirigidos. — La producción del «Thor» en la Douglas.—Parte británica en la exploración del espacio extraatmosférico.—Noticias breves sobre la astronáutica y los ingenios teledirigidos.—Noticias de Aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar.—Dificultades legales del vuelo a vela en Inglaterra.

The Aeroplane, núm. 2.490, de 22 de mayo de 1959.—Pasos iniciales hacia el espacio extraatmosférico. — La Aeroflot vuela hacia el Oeste.—Asuntos de actualidad.—Kenneth Gatland discute los proyectos espaciales británicos.—Diez años de «Canberras».—El transporte aéreo.—Desarrollo y pruebas del DC-8.—La RAF y la Aviación Naval.—El cuarteto presentado en Kidlington.—El «Thor», primer ingenio estratégico de la RAF.—Los primeros pasos en la técnica coheteril.—Noticias de astronáutica y de ingenios teledirigidos.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de la aviación comercial. Asuntos de aviación militar.—La electrónica y la industria aeronáutica.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Rally de helicópteros.—Correspondencia.

ITALIA

Rivista Aeronautica, marzo de 1959.—Mensaje de la Defensa con motivo del Cincuentenario de la Aviación Militar Italiana.—Mensaje del Jefe de Estado Mayor de la Defensa.—Mensaje del Jefe de Estado Mayor de la Aeronáutica Militar.—Mensaje del Secretario General de la Aeronáutica Militar.—Los primeros cincuenta años de la Aviación Militar Italiana.—Contribución del pensamiento, de la experiencia y del sacrificio en Paz y en Guerra.—Reorganización de la industria aeronáutica italiana tras la Segunda Guerra Mundial.—La aportación italiana al desarrollo de la técnica aeronáutica. — Aviones de la Aeronáutica Italiana en el período entre las dos Guerras Mundiales.—La radiotecnia en los primeros años de la Aeronáutica Italiana.—La contribución italiana al progreso de la aviación civil.—El desarrollo de la Medicina Aeronáutica Italiana.—Aviones de la Aviación Italiana en la Segunda Guerra Mundial.—La obra de los juristas italianos en la formación del derecho de la aviación en el plano internacional.—Cincuenta años de la aviación deportiva en Italia.

Rivista Aeronautica, abril de 1959.—La evolución del armamento defensivo en la guerra continental.—La contribución del Servicio Meteorológico de la Aeronáutica Militar Italiana en el Año Geofísico Internacional, en relación con algunos problemas de la circulación atmosférica.—Aeronáutica y Astronáutica. Algunos aspectos del control del tráfico aéreo para los aviones reactores en vuelo a altas cotas.—El Derecho Espacial.—¿Qué es la Magnetohidrodinámica?—Los recientes éxitos de los norteamericanos en la carrera espacial.—El Pioner IV: Planetoide solar.—El Discoverer 1: Satélite «polar».—Satélites meteorológicos.—El próximo programa espacial norteamericano.—Defensa atómica del cielo.—Aeronáutica militar.—La construcción sólida del DC-8.—Aerotécnica.—El Instituto Italiano de Navegación.—Bibliografía.

PORTUGAL

Revista do Ar, marzo de 1959.—Conmemoración del L aniversario del Aero Club de Portugal.—Homenajes a Gago Coutinho: Si hubiese un poeta épico...—Variaciones sobre un viejo tema.—El Aero-Club de Angola.—Riesgos.—Los Aero Clubs y las Escuelas de Pilotos.—Sistemas de navegación en la era de la reacción.—De la vida de los Aero-Clubs.—El Aeropuerto de Lisboa en la Era de la reacción.—El Congreso Mundial del Vuelo en Las Vegas.—Satélites e ingenios «lunares».—Información nacional.—Vuelo sin motor.—Por los aires y los vientos.—Aviación comercial.